Beiträge zur Histologie menschlicher Organe.

IV. Zunge. V. Mundhöhle-Schlundkopf. VI. Oesophagus. VII. Cardia

Prof. **Josef Schaffer.**

(Mit 4 Tafeln.)

Nachfolgende Mittheilungen betreffen Beobachtungen, welche seit dem Erscheinen der ersten »Beiträge«[1] in gleicher Weise wie jene hauptsächlich an Schnitten von Übungsmaterial gemacht wurden. In meinem Bestreben, den Studenten gut fixirtes, vielfach überlebendes Material vom Menschen für die Übungen zur Verfügung zu stellen, wurde ich durch das liebenswürdige Entgegenkommen des hiesigen Institutes für pathologische Anatomie und befreundeter Collegen wesentlich gefördert, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank zum Ausdruck bringe.

Vielfach gaben jedoch die gelegentlich gemachten Beobachtungen nur den Anstoss zu weiteren Untersuchungen, um zufällige Befunde als solche erkennen oder die Allgemeinheit ihres Vorkommens feststellen zu können.

So wuchs die Arbeit zu einer ziemlich umfangreichen und eingehenden Untersuchung des oberen Abschnittes des Verdauungstractes. In der Natur derselben lag es, dass eine grosse Anzahl histologischer Einzelheiten an verschiedenen Geweben berücksichtigt werden mussten, was vielfach den Gang der

---

[1] Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. I. Duodenum. II. Dünndarm. III. Mastdarm. Diese Sitzungsber., Bd. 100, Abth. III, Dec. 1891, S. 440 bis 481.

topographischen Schilderung unterbricht; anderseits musste aber auch nicht selten in das Gebiet der degenerativen Vorgänge hinübergegriffen werden.

Bei Untersuchungen, die ausschliesslich an menschlichem Material angestellt werden, ist die Grenze zwischen beiden Gebieten oft schwer zu erkennen; auf diese Thatsache möchte ich im Folgenden besonders hinweisen, da es mich dünkt, dass normale und pathologische Histologie seit der fortschreitenden Trennung ihrer Publicationsstellen immer weiter auseinander gerathen und ein Zusammenhang verloren zu gehen droht, ohne den mir ein gedeihlicher Fortschritt in der Erkenntniss der Pathogenese undenkbar scheint. Anderseits kann auch die normale menschliche Histologie der Erfahrungen ihrer Schwesterwissenschaft nicht ohne Nachtheil entrathen.

Die Untersuchungstechnik war die gebräuchliche; die verbesserten Fixirungs- und Färbemethoden ergaben manches bemerkenswerthe Resultat. Besondere Dienste leisteten mir bei diesen vielfach topographisch-histologischen Untersuchungen polychrome Schnittserien der Organe. Eine Reihe von Färbungen, welche die für meine Zwecke nöthige Differenzirung der verschiedensten Elemente gewährleisteten, wurden abwechselnd auf die in den 30 Schalen der Schnittserientasse liegenden Celloidinschnitte angewendet, so dass nach Montirung der Schnitte dieselben abwechselnd die verschiedenen Gewebe besonders hervorgehoben zeigten, was die Beurtheilung ihrer gegenseitigen Beziehung wesentlich erleichterte.

Hauptsächlich gelangten zur Verwendung die Doppelfärbungen mit Hämalaun-Eosin, Hämalaun-Mucicarmin, Delafield's Hämatoxylin-Thonerde mit Congoroth oder Eosin, van Gieson's Dreifachfärbung und Unna-Tänzer's Orceinfärbung.

Eine besondere und erschöpfende Darstellung der Literatur über die einzelnen Punkte war im Allgemeinen nicht beabsichtigt; doch schien mir bei einigen Mittheilungen eine ausführliche Literaturübersicht nicht zu umgehen und darf besonders der historische Abschnitt über die Drüsen des Oesophagus und der Cardia auf eine gewisse Vollständigkeit Anspruch erheben.

IV. Zur Kenntniss der menschlichen Zunge.

Zunächst sei hier einiger merkwürdiger Befunde an den umwallten Papillen gedacht.

Aus der Zunge einer 45 Jahre alten, plötzlich verstorbenen Frau wurden die Papillae circumvallatae herausgeschnitten, in Kochsalzsublimat-Pikrinsäure (gesättigte Lösungen zu gleichen Theilen) fixirt und mit Hämalaun-Eosin in der Weise doppelt gefärbt, dass die Schnitte nach der Kernfärbung auf 24 Stunden in eine stark verdünnte, wässerige Eosinlösung (5 Tropfen einer 1 $^0/_0$ igen Lösung auf 20 cm^3 Wasser) kamen und dann eben so lange in 95 $^0/_0$ igen Alkohol. Diese Färbung gibt gute Differenzirungen, indem sie besonders alles eosinophile deutlich hervorhebt.

An senkrechten Durchschnitten durch eine wohlentwickelte Papille zeigen sich im Stroma derselben eigenthümliche Fasern, theils zu Bündeln vereinigt, theils vereinzelt, welche durch ihre intensive Rothfärbung sich scharf von dem kernreichen Binde- und Nervengewebe, welches die Hauptmasse des Stromas bildet, abheben. An günstigen Stellen lassen sich dieselben als bis 200 μ lange, 3 μ breite, an beiden Enden zugespitzte Fasern erkennen, deren jede in ihrer Mitte einen stäbchenförmigen Kern von 23—27 μ Länge einschliesst. Die Querschnitte der Fasern stellen kleine Polygone oder bandartig abgeflachte Felder dar, deren Mehrzahl kernlos erscheint, die aber ebenfalls durch ihre stärkere Rothfärbung in der blässer gefärbten Umgebung auffallen.

Die meisten Fasern und Faserbündel erscheinen parallel der Längsaxe der Papille angeordnet, doch finden in den Bündeln auch Überkreuzungen der Fasern in spitzen Winkeln statt. In dem abgebildeten Falle (Fig. 1) reichten die Fasern eines nach oben sich zuspitzenden Bündels bis an das Epithel der Papillenoberfläche *(m)*. Einzelne Faserzüge waren aber auch in den basalen Abschnitten der Papille *(m^2)*, ja sogar in dem Bindegewebe zwischen den Drüsen unterhalb der Papille sichtbar. Da viele Blutgefässe ebenfalls axial im Papillenstroma emporziehen, so können gelegentlich einzelne Faserbündel einem Gefässlängsschnitte dicht angelagert und parallel emporsteigen;

eine nähere Beziehung zur Gefässwand lässt sich jedoch nirgends beobachten.

Die Anordnung und Vertheilung dieser eigenthümlichen Fasern wird am besten aus den Fig. 1 und 2 ersehen.

Nach dem geschilderten morphologischen und mikrochemischen Verhalten der Fasern kann es kaum bezweifelt werden, dass es sich hier um das Vorkommen von glatten Muskelfasern im Stroma der Papille handelt. Da ein solches Vorkommen in verschiedener Beziehung von Interesse ist, habe ich zunächst eine grössere Anzahl thierischer Papillen auf dasselbe hin untersucht, und bin ich Herrn Prof. J. Czokor vom k. k. Thierarznei-Institut sowohl für die Überlassung fertiger Präparate, als für die freundliche Besorgung frischen Materiales zu Dank verpflichtet. Für die Beantwortung der Frage, ob in einer umwallten Papille glatte Muskelfasern vorkommen oder nicht, genügt allerdings die Durchsicht auch einer grösseren Anzahl von Schnitten nicht, weil kleine verstreute Bündelchen dabei der Beobachtung entgehen können. Die Papillen mussten daher in Serien zerlegt und Schnitt für Schnitt durchgesehen werden. So wurden untersucht die umwallten Papillen eines Affen *(Macacus rhesus)*, der Katze, des Hundes, des Schafes, Schweines und Pferdes. Einzelne Schnitte lagen mir noch vor von der Ziege und vom Elephanten, letztere leider so dick, dass sie für meine Zwecke unbrauchbar waren.

Mit Bestimmtheit konnte das Vorkommen glatter Muskelzellen nur in der grossen ovalen Papille des Pferdes nachgewiesen werden. Hier bildeten sie dünnere Bündelchen, welche in den zellreichen Randpartien der Papille von der Basis gegen das Epithel emporzogen. Aber auch im mittleren, vorwiegend aus fibrösem und elastischem Gewebe bestehenden Theile der Papille wurden sie in grösserer Anzahl, aber vollkommen unregelmässiger Anordnung gefunden. Sie bilden hier förmliche Netze einzelner Fasern oder dünner Bündel zwischen den weiten Venenräumen. An den in Pikrinsublimat fixirten, mit Delafield's Hämatoxylin-Thonerde und Congoroth doppelt gefärbten Schnitten treten sie durch die blaugraue Färbung ihres Körpers und die langen stabförmigen Kerne sehr scharf hervor. Mit starker Vergrösserung untersucht, machen einzelne

Fasern deutlich den Eindruck von fibrillär der Länge nach gestreiften Gebilden, und zwar bildet diese fibrilläre Masse, wenigstens in den mittleren Partien der Fasern, einen verdichteten oder wenigstens stärker gefärbten Mantel um eine hellere axiale Substanz, in welcher auch der Kern gelagert ist.

Diese Befunde bei Thieren berechtigen, trotz der geringen Zahl der untersuchten Papillen, zu dem Schlusse, dass das Vorkommen von glatten Muskelfasern in den umwallten Papillen ein unbeständiges und nur gelegentliches ist. Dass es aber beim Menschen kein allzu seltenes ist, beweist der Umstand, dass ich ausser in dem Eingangs erwähnten Falle noch in vier anderen die Gegenwart von glatten Muskelfasern feststellen konnte. So bei einem 45jährigen Manne verstreute und ganz unregelmässig angeordnete, theils auch quer im Stroma verlaufende Fasern; bei einem 24jährigen einzelne Bündelchen längsverlaufender Fasern in der Nähe weiter Venenwandungen, aber nur auf einer Seite derselben, und ein längsverlaufendes Bündel in einem mir von meinem Collegen Dr. H. Rabl zur Verfügung gestellten Falle. Dieser betraf eine in Müller'scher Flüssigkeit erhärtete Papille, und zeigten hier die Fasern ein homogenes Aussehen; dagegen liessen sie in den anderen zwei Fällen, die in Zenker'scher Lösung frisch fixirt worden waren, wieder deutlich die fibrilläre Structur erkennen. Der fünfte Fall betrifft die noch zu besprechenden Papillen eines Erwachsenen.

Jedoch nicht nur im Stroma der Papillen, sondern auch in den Wandungen des Walles konnten glatte Muskelfasern nachgewiesen werden, und zwar hier in rein circulärer Anordnung.

An der Horizontalschnittserie zweier benachbarter umwallter Papillen eines erwachsenen Menschen, die in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet worden waren, fanden sich in der Wandung des Walles circulär um die Papillen verlaufende, glatte Muskelfasern, theils vereinzelt, meist jedoch zu Bündeln vereinigt, welche stellenweise eine Länge von 0·8—1 *mm* und eine Breite von 54 μ erreichten. Diese Bündel und Fasern fanden sich verstreut in verschiedenen Höhen, jedoch nur in der einen Hälfte des Papillenumfanges; die andere war von einem grossen, dem Wallepithele halbmondförmig aufsitzenden

Lymphknötchen eingenommen. In Fig. 2 habe ich in einer Art Reconstruction von 16 Schnitten das topographische Verhalten der glatten Muskelfasern *(M)* zur Papille am Flächenschnitt darzustellen versucht.

Was diesem Falle ein besonderes Interesse verlieh, war der Umstand, dass die Mehrzahl der glatten Muskelfasern pigmentirt erschienen. Feine, bei hoher Einstellung glänzende, braune Pigmentkörnchen durchsetzen den Inhalt der Fasern, und erscheinen die Körnchen besonders an den Kernpolen dichter angehäuft. Bei einer einzeln liegenden Faser konnte man deutlich sehen, dass von beiden Polen des 24 μ langen Kernes aus die axiale Partie der Faser auf eine Strecke von 32 μ nach jeder Seite hin von dicht gedrängten braunen Körnchen eingenommen wird, während ein dünner Fibrillenmantel dieselbe überzieht und über das körnchenhaltige Plasma hinaus noch die freien Enden der Faser bildet.

Leider konnten über die Natur dieser Körnchen keine weiteren Untersuchungen angestellt werden; doch liessen es andere Wahrnehmungen als wahrscheinlich erscheinen, dass es sich um ein hämatogenes Pigment handelte. Ähnliche Körnchen fanden sich noch in einzelnen Partien des Stratum germinativum des benachbarten Oberflächenepithels.

Solche circulär verlaufende Muskelbündelchen in der Wallwandung wurden noch in mehreren anderen Fällen beobachtet, und liegen dieselben meistens in den oberflächlichen Schleimhautschichten; gelegentlich kommen sie allerdings auch um die Basis der Papille herum vor.

Vergegenwärtigt man sich die Wirkung dieser beschriebenen, in der verkehrt kegelförmigen Papille senkrecht und um dieselbe halbringförmig verlaufenden Muskelbündelchen, so muss bei gleichzeitiger Contraction derselben der Wall verschlossen werden. Dies kann unter Umständen, wenn es sich z. B. darum handelt, das Eindringen von Flüssigkeit in den Wall zu verhindern oder bereits eingedrungene Flüssigkeit in die von v. Ebner[1] beschriebenen Knospengrübchen zu pressen, für

---

[1] Über die Spitzen der Geschmacksknospen. Diese Sitzungsber., Bd. 106, Abth. III, Februar 1897, S. 73—82.

die Geschmacksempfindung von Bedeutung werden. Einen ähnlichen Gedanken hat bereits Krause[1] ausgesprochen, indem er die Wirkung der senkrecht im Papillenstrome aufsteigenden Bindegewebsbündel, die er als sehnige Ausläufer der senkrechten Muskelfasern auffasst, erörtert.

Bei der grossen Anzahl menschlicher Geschmackspapillen, die ich durchgesehen habe, sind mir eine Reihe anderer, mehr nebensächlicher oder bereits von diesem oder jenem Autor bei Thieren beobachtete Einzelheiten aufgefallen, welche ich hier kurz anfügen möchte.

Was zunächst das Stroma der Papillen anlangt, so konnte ich in demselben, wie Gmelin beim Fehlen, wiederholt einzelne Ganglienzellen nachweisen (Fig. 4, *g*), was Schwalbe beim Menschen nicht gelungen ist; manchmal fanden sich dieselben nahe unter dem Oberflächenepithel, an der oberen Grenze der Geschmacksknospen, ja auch im Bindegewebe des Walles.

Unter dem knospentragenden Epithel ist an Durchschnitten vieler Papillen sehr deutlich eine hellere Lage von wechselnder Dicke zu sehen, welche zellenlos ist und ein körnig-fädiges Aussehen, ähnlich dem Randschleier eines embryonalen Rückenmarkes, besitzt (Fig. 4, *sf*). Dieselbe zeigt sich zusammengesetzt aus vielfach quer und längs getroffenen, dünnsten Fäserchen, welche wohl hauptsächlich Axencylinder sein dürften, die hier an die Geschmacksknospen und das dieselben umgebende Epithel herantreten.

Dass es sich um eine durch Schrumpfung künstlich hervorgerufene Schichte handeln sollte, scheint mir durch den Umstand ausgeschlossen, dass diese subepitheliale Faserschicht ausschliesslich unter dem knospentragenden Epithel gefunden wird.

An derselben Papille, in welcher ich zuerst die glatten Muskelfasern beobachtet hatte, fiel mir auch das Vorkommen von Läppchen seröser Drüsen auf, welche ganz im Stroma der Papille eingeschlossen erschienen (Fig. 4); an die Alveolen konnte man noch vereinzelte glatte Muskelfasern herantreten sehen *(m)*. Der Ausführungsgang dieses hoch emporgerückten Läppchens zog nach abwärts, um an der Innenseite des Walles

[1] Allgemeine und mikroskop. Anatomie. Hannover 1876, S. 189.

auszumünden. Bei Thieren hat bereits Gmelin[1] Drüsenalveolen im Stroma gesehen, und auch Benda[2] scheint in der umwallten Papille des Affen etwas Ähnliches gesehen zu haben.

In anderen Fällen durchbohrt ein Drüsenausführungsgang die Papille central oder seitlich ihrer ganzen Länge nach, um an der Oberfläche zu münden, wie dies Schwalbe[3] zuerst beschrieben hat und wie es nach den Beobachtungen von Gmelin, die ich bestätigen kann, bei der flachen Papille des Pferdes regelmässig vorkommt.

Im geschichteten Pflasterepithel dieser intrapapillären Ausführungsgänge konnte ich beim Erwachsenen Geschmacksknospen eingelagert finden, während ich sie in einem anderen Falle beim Kinde vermisste.

Jedoch nicht alle porenartigen Vertiefungen auf der Oberfläche der umwallten Papillen stellen erweiterte Ausführungsgänge seröser Drüsen dar; in vielen Fällen erweisen sich dieselben als oberflächlich dellenförmig ausgehöhlte, in der Tiefe aber solide Epithelzapfen, welche oft bis an die Basis der Papille reichen, ohne mit Drüsengängen in Verbindung zu treten.

Ein besonders auffallendes Verhalten zeigte ein solcher Epithelzapfen in der makroskopisch vollkommen normal und wohlentwickelt aussehenden umwallten Papille eines achtjährigen Knaben; hier hatte der Epithelzapfen an seiner ganzen Oberfläche zahlreiche und unregelmässige Sprossen in das umgebende Stroma getrieben (Fig. 5). Viele dieser Sprossen stellten gewundene Zellstränge von beträchtlicher Länge dar, andere hatten sich ganz abgeschnürt und lagen als isolirte Zellnester im Stroma.

Betrachtet man die Querschnitte der grösseren Zellzapfen, so zeigen die oberflächlichen cubischen oder cylindrischen Zellen eine radiäre Anordnung; die centralen Zellen erscheinen

---

[1] Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. Archiv für mikr. Anat., Bd. 40, 1892 und Diss., Tübingen, 1892.

[2] Vergl. Benda und Günther, Histologischer Handatlas. Leipzig und Wien, 1895, Taf. 26, Fig. 5.

[3] Über die Geschmacksorgane der Säugethiere und des Menschen. Archiv für mikr. Anat., Bd. 4, 1868.

in ihrem Zusammenhange gelockert und lassen lang ausgezogene Zellbrücken erkennen. In einzelnen Zapfendurchschnitten bildet das Centrum eine grosse protoplasmareiche Zelle, die grosse Ähnlichkeit mit einer Ganglienzelle besitzt. In anderen Fällen ist es zur Bildung typischer, concentrischer Körper gekommen (Fig. 5, *cc*). Eine Lage oberflächlicher, stark abgeplatteter Zellen umschliesst mehrere central gelegene, geblähte, durchsichtige Zellen. Letztere zeigen oft ganz dieselben Degenerationserscheinungen wie in den concentrischen Körpern des Thymus, indem der mit Eosin stark färbbare Zellkörper einen homogenen Kernrest umschliesst oder die schalenartig abgeflachten Zellen umschliessen nur noch Schollen einer stark mit Eosin färbbaren Masse. Das Stroma zwischen den Zapfen und Strängen erscheint in eine Art Gallertgewebe umwandelt. So bietet diese Papille das Bild einer reichlichen atypischen Epitheldurchwucherung.

Dieser Fall dürfte in Hinsicht auf die in letzter Zeit von Ribbert[1] entwickelten Anschauungen über die Entstehung der Geschwülste nicht ohne Interesse sein; möglicherweise liegt hier eines der selten zu beobachtenden Anfangsstadien einer solchen Neubildung vor.

Das häufige Vorkommen von Unregelmässigkeiten in der Ausbildung der umwallten Papillen beim Menschen ist überhaupt bemerkenswerth; ich sehe hier von den makroskopischen Verhältnissen, Zahl, Form und Anordnung derselben ab, da über diese Verhältnisse zahlreiche Beobachtungen vorliegen. Hervorheben möchte ich aber, dass manche für das freie Auge anscheinend wohl entwickelte Papille bei mikroskopischer Untersuchung die mannigfaltigsten Entwicklungshemmungen und Unregelmässigkeiten, ja auch pathologische Veränderungen, wie Schwund der Geschmacksknospen, Atrophie oder Sklerosirung des Stromas aufweisen kann.

Von häufig zu beobachtenden Unregelmässigkeiten erwähne ich z. B., dass der Graben sehr häufig, obwohl die Papille makroskopisch scharf umgrenzt erscheint, nicht um

---

[1] Zur Entstehung der Geschwülste. Deutsche medicin. Wochenschrift, 1896, N. 30.

die Papille herumgeht, sondern streckenweise durch Verwachsung der Wallwand und Papille verschwunden ist. Weiters sind nicht selten die Geschmacksknospen, deren Zahl und Anordnung beim Menschen ebenfalls ausserordentlich schwankend ist, nur in einzelnen Bezirken der seitlichen Epithelbedeckung der Papille entwickelt, in anderen fehlen sie auf grössere Strecken gänzlich (Fig. 2). Oft finden sich im Epithel der Wallwandung mehr Knospen als im gegenüber liegenden Papillenepithel.

Bei manchen Papillen wird der Wall concentrisch von einer weiteren, kreisförmigen Furche umgeben. Auf dem so gebildeten breiten Rücken des Walles kommen nun oft kurze, unregelmässige oder hakenförmig gekrümmte Furchen vor, welche weder mit dem Graben der Papille, noch mit der äusseren Begrenzung des Walles zusammenhängen. Trotzdem erscheinen auch im Epithel dieser Furchen zahlreiche Geschmacksknospen eingelagert.

Die Ausbildung der einzelnen Geschmacksknospen ist sehr verschieden. Hönigschmied[1] gibt die durchschnittliche Höhe derselben beim Menschen mit 39—45 μ, die Breite mit 36—39 μ an; ich fand beim Erwachsenen neben Knospen, welche diesen Verhältnissen entsprachen, häufig auffallend flache und breite Knospen, deren Höhendurchmesser (54 bis 58 μ) vom Breitendurchmesser (68—85 μ) um ein beträchtliches übertroffen wurde. An Horizontalschnittserien kann man aber auch die Bildung von Zwillingsknospen beobachten: zwei schräg gegen einander geneigte, mit ihren Spitzen zu gemeinsamer tief ausgehöhlter Grube vereinigte, an ihrer Basis durch einen kleinen Epithelkegel getrennte Knospen.

Sogar drei Knospen können seitlich zusammenfliessen und bilden dann am Horizontalschnitte Kuchen von erheblicher Breite (bis zu 168 μ) (Fig. 2, *K*).

Zum Schlusse noch einige Worte über das adenoide Gewebe der umwallten Papillen. Meines Wissens hat Gmelin[2] zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass sich in jeder umwallten

---

[1] Beiträge zur mikroskopischen Anatomie über die Geschmacksorgane der Säugethiere. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. 23, 1873, S. 414.

[2] L. c.

Papille lymphadenoides Gewebe, bald als diffuse Infiltration (z. B. beim neugeborenen Kind), bald als förmlicher Lymphknoten findet, wie er dies vom Hasen abbildet.

Wohl abgegrenzte Lymphknötchen im Stroma der Papille fand ich nur bei Thieren (Ziege, Schaf); beim Menschen finden sich solche, oft noch mit »Keimcentrum« versehene Knötchen gelegentlich in der Wallwandung (Fig. 2, *L*), deren Epithel dann oft von durchwandernden Leukocyten ganz gelockert erscheint. Diffuse Lymphocytenansammlungen beobachtet man dagegen regelmässig um die Ausführungsgänge der serösen Drüsen (Fig. 4, *L*) auch dann, wenn sie die Papille durchbohren. Tangentialschnitte können dann das Bild einer lymphadenoiden Infiltration mitten im Stroma der Papille gewähren.

Dagegen fand ich an Durchschnitten durch die Papilla foliata eines neunjährigen Knaben auch unter dem knospentragenden Epithel Leukocytenansammlungen, welche am Querschnitte durch die einzelne Falte mit convexen Oberflächen in das Innere vorragen, so dass das Stroma eine Sanduhrform zeigt. In diesem Falle zeigte das Epithel und auch die eingeschlossenen Knospen reichliche Durchwanderung von Lymphzellen.

Endlich sei noch auf das regelmässige und oft auffallend reichliche Vorkommen von Muskelspindeln in der Zunge hingewiesen. An manchen Schnitten konnten drei bis vier dieser Gebilde gezählt werden. Einmal sah ich auch eine Zwillingsspindel im Querschnitte, deren concentrisch geschichtete Hüllen sich unmittelbar berührten.

Diese bindegewebigen Hüllen, welche an der Oberfläche der Spindel ganz den Charakter einer Perineuralscheide zeigen, können so reichlich geschichtet erscheinen, dass man an ein Vater-Pacini'sches Körperchen erinnert wird, dessen Axe einige, in diesen Fällen meist vollkommen entwickelte Muskelfasern einnehmen.

Diese Einrichtung wäre schwer verständlich, wenn es sich hier in der That, wie Kölliker[1] und sein Schüler v. Franqué,[2]

Handbuch der Gewebelehre, 6. Aufl., S. 398 u. f.

Beiträge zur Kenntniss der Muskelknospen. Würzburger Verhandlungen, N. F. 24, Bd. 1890.

der als Erster das Vorkommen von Muskelspindeln in der Zunge nachgewiesen hat, noch immer annehmen, um Entwicklungsstadien von Muskelfasern handeln würde. Das reichliche Vorkommen von Muskelspindeln in der Zunge, einem mit hoch entwickeltem »Muskelsinne« begabten Organe, scheint mir vielmehr, abgesehen von dem nachgewiesenen besonderen Verhalten zu den Nerven, für die von Kerschner[1] vertretene Deutung dieser Gebilde zu sprechen.

V. Zur Kenntniss der Mund-Rachenhöhle, besonders ihrer Drüsen.

1. Über die Zungendrüsen.

Wie v. Ebner[2] gezeigt hat, münden in die Gräben der Papillae circumvallatae ausschliesslich die von ihm entdeckten Eiweissdrüsen, welche sich durch eine Reihe von Merkmalen stets scharf von den Schleimdrüschen der Zunge unterscheiden. Man kann jedoch fast an allen untersuchten Zungen gelegentlich mitten zwischen serösen Drüsenalveolen einzelne grössere, mit hellen, bauchigen Schleimzellen ausgekleidete und mit weitem Lumen versehene Alveolen beobachten (Fig. 6). Die Durchsicht von Serienschnitten lässt weiters erkennen, dass es sich dabei nicht um Schleimalveolen handelt, die von angrenzenden Schleimdrüschen abgetrennt worden sind, sondern vielmehr in der That um vereinzelte schleimabsondernde Schläuche im übrigen seröser Drüschen, welche ihr Secret in den Ausführungsgang der letzteren ergiessen. Gmelin[3] hat gerade dem Verhalten der Drüsen ein besonderes Augenmerk gewidmet und dieselben mittelst einer Schleim- und Eiweissdrüsen gut differenzirenden Doppelfärbung (Boraxcarmin-Methylenblau nach Sussdorf[4]) untersucht, ohne dass er des

---

[1] Über Muskelspindeln. Verhandlungen der Anatom. Ges., 6. Vers., Wien 1892, S. 85.

[2] Die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehungen zu den Geschmacksorganen. Graz, 1873.

[3] Zur Morphologie der Papilla vallata un foliata. Inaug.-Diss., Tübingen 1892 und Archiv für. mikr. Anat., Bd. 40, 1892.

[4] Reaction auf thierischen Schleim. Deutsche Zeitschr. für Thiermed. und vergl. Path., Bd. 14, 1889, S. 345.

Vorkommens gemischter Alveolen Erwähnung thäte. Dagegen scheint Seidenmann[1] gelegentlich das Vorkommen einzelner Schleimzellen in den serösen Zungendrüsen gesehen zu haben.

Anderseits liegen noch Beobachtungen vor, nach welchen mitten zwischen den Elementen von Speicheldrüsen rein serösen Charakters, z. B. der Parotis (Ellenberger,[2] Kamocki,[3] Krause[4]) und der Submaxillaris vom Kaninchen (S. Mayer[5]) gar nicht selten kleine eingesprengte Läppchen von Schleimalveolen vorkommen sollen.

Ausser beim Menschen sah ich solche gemischte Drüsenabschnitte in der Umgebung der umwallten Papillen auch noch bei der Katze und beim Affen (*Macacus rhesus* Aud.); bei letzterem fallen sie um so mehr auf, als die sonstige Trennung der beiden Drüsenarten, wenigstens an Querschnitten durch die zwei rückwärtigen, nur durch eine schmale Schleimhautfalte getrennten Papillen eine ungemein scharfe ist.

An diesen mit Schleimzellen ausgekleideten Schlauchabschnitten kann man nun auch wohl ausgebildete Randzellencomplexe sehen (Fig. 7 und 6, *SD'*), wie sie sonst an den Schleimdrüsen der Zunge nicht zur Beobachtung kommen. Vielleicht hat Bermann,[6] der beim Menschen und Hunde Schleimdrüsen der Zungenwurzel mit Halbmonden beschreibt, solche gemischte Schläuche vor sich gehabt. Stöhr[7] stellt bekanntlich ein solches Vorkommen in Abrede und erklärt das Fehlen der Halbmonde in den Zungenschleimdrüsen einmal dadurch, dass die Zellen der letzteren starre Gebilde sind, die

---

[1] Beitr. zur Mikrophysiologie der Schleimdrüsen. Internat. Monatsschr. für Anat. und Phys., X. Bd., 1893, S. 610.

[2] Handbuch der vergleich. Histologie der Haussäugethiere.

[3] Über die Entstehung der Bermann'schen tubulösen Drüsen. Internat. Monatsschr. für Anat. und Phys., Bd. 1, 1884, S. 389.

[4] Zur Histologie der Speicheldrüsen; die Speicheldrüsen des Igels. Archiv für mikr. Anat., Bd. 45, 1895, S. 113.

[5] Adenologische Mittheilungen. Anat. Anz., X. Bd., 1895, S. 181.

[6] Über die Zusammensetzung der Glandula submaxillaris aus verschiedenen Drüsenformen und deren functionelle Structurveränderungen. Würzburg, 1878, S. 22 und 24.

Über Schleimdrüsen. Anat. Anz., 2. Bd., 1887, S. 372 und Festschr. für A. v. Koelliker, Leipzig, 1887. S. 423—444.

sich nicht vom Lumen abdrängen lassen und dann durch den gänzlichen Mangel des Stadiums der protoplasmatischen Zellen mit rundem Kern in der Mitte.

Verfolgt man die verschiedenen Bilder, welche die Zungenschleimdrüsen des Menschen darbieten und welche mit verschiedenen Functionszuständen in Verbindung gebracht werden müssen an einer grösseren Anzahl von Zungen, so stösst man auch auf das von Stöhr bisher vermisste Stadium der protoplasmatischen Zelle mit rundem Kern.

Sicher ist, dass das gewöhnliche Bild der Zungenschleimdrüsen das von Schläuchen ist, die mit prall gefüllten Schleimzellen ausgekleidet werden, deren Wandung eine gewisse Starrheit besitzt. Die nebeneinander liegenden Zellen unterscheiden sich sehr oft, wie dies ebenfalls Stöhr betont hat, durch ihr Verhalten gegen Schleimfärbemittel bei gleichem morphologischen Aussehen; stark färbbare wechseln mit unfärbbaren in buntester Reihe. Dann finden sich aber auch Zellen, welche nur mehr in ihrem centralen Abschnitte Schleim enthalten, während von der Peripherie her das Protoplasma zunimmt und eine gegen den schleimigen Abschnitt nicht scharf abgegrenzte, streifig-körnige Masse darstellt, in welche der Kern unter Abrundung seiner Form hineinrückt. Diese peripherischen protoplasmatischen Abschnitte können dann Halbmonde im Sinne Pflüger's darstellen. Endlich finden sich beim Erwachsenen aber auch, allerdings selten, besonders an der Peripherie der Läppchen, vollkommen schleimleere Schläuche, deren Zellen klein, protoplasmatisch und mit rundem Kern in der Mitte versehen sind.

Nach dem abnehmenden Percentsatz dieser Stadien muss man schliessen, dass die Schleimzellen der Zungendrüsen im Allgemeinen eine lang anhaltende Secretionsfähigkeit besitzen. Das protoplasmatische Netzwerk vermag lange Zeit die unfärbbaren Mucigenkörnchen zu erzeugen, die in das färbbare Stadium übergehen. Dieses Stadium dauert am längsten. Dann folgt eines, in welchem eine Erneuerung des Protoplasmanetzes von der Basis her stattfindet, woran sich wieder eine längere Functionsdauer anschliesst; endlich können jedoch die Zellen eines ganzen Schlauches vollkommen protoplasmatisch werden,

gleichsam in einen längeren Erholungszustand übergehen. Dieser Zustand kann, wie Seidenmann für die Zungenschleimdrüsen von Hund und Katze gezeigt hat, auch durch energische künstliche Reizung herbeigeführt werden.

Dieselben Phasen lassen sich auch bei den einfachen Schleimdrüsen des Pharynx, Oesophagus und Gaumens beobachten, jedoch in anderem Percentsatz als bei den Zungenschleimdrüsen. Das Stadium der schleimleeren protoplasmatischen Zelle wird in der angeführten Reihenfolge relativ häufiger, wenn es auch stets, wie wir sehen werden, absolut genommen selten bleibt. Da bei den letztgenannten Schleimdrüsen gelegentlich auch Halbmonde vorkommen, muss der Unterschied zwischen einfachen und Randzellen-Schleimdrüsen doch noch eine andere Bedeutung haben, als nach der Erklärung Stöhr's anzunehmen ist. Ich werde auf diese Unterschiede beim Abschnitt »Gaumendrüsen« zurückkommen, betone aber schon jetzt, dass mir diese ganze Frage gegenwärtig nicht befriedigend zu lösen erscheint.

Schliesslich mögen hier noch einige Beobachtungen über die weniger gekannten Functionsunterschiede der serösen Drüsen, wie sie histologisch ihren Ausdruck finden, angeführt werden.

Da kann ich vor Allem die Angaben Flemming's[1] und seines Schülers Schacht[2] bestätigen, dass die Schlauchdurchschnitte der menschlichen Eiweissdrüsen im geladenen Zustande an das Verhalten des Pankreas erinnern.

An Objecten, die mit Sublimatgemischen (Pikrinsäure-Kochsalzsublimat, Zenker's Mischung) fixirt worden waren, findet man in einzelnen Läppchen die centralen Abschnitte der Zellen mit Körnchen vollgepfropft, die sich mit Eosin oder Congoroth stärker färben. Die kernhaltige Aussenzone erscheint heller und weniger stark gefärbt. Daneben findet man Schlauchabschnitte, die ein entgegengesetztes Verhalten zeigen. Eine peripherische, protoplasmatische und stärker gefärbte Zone,

---

[1] Verhandlungen des physiol. Vereins zu Kiel, 6. Juni 1887

[2] Zur Kenntniss des Baues der secernirenden Zellen in den v. Ebner'schen Drüsen. Inaug.-Diss. Kiel, 1896, S. 1—13.

welche die Kerne enthält, umschliesst eine centrale hellere Partie, die entweder ganz körnchenfrei ist, dagegen eine undeutliche Streifung erkennen lässt, oder der fast ungefärbte centrale Abschnitt zeigt nur ein äusserst blasses Gerüstwerk, in dem besonders um das zumeist geschlossene Lumen einzelne gröbere, eosingefärbte Körner sichtbar sind.

Sehr auffallend erscheint die Thatsache, dass in solchen anscheinend entleerten Läppchen dann auch grössere Secretkörner massenhaft zwischen den Drüsenschläuchen im Bindegewebe gefunden werden. Etwas ähnliches scheint Flemming nach einer Bemerkung von Schacht[1] gesehen zu haben. Ich halte es für wahrscheinlich, dass in lebhaft secernirenden Drüsen Secret auch durch die Wandung der Schläuche dringen kann, wo es dann in Form dieser Tröpfchen bei der Fixation gefällt wird. Wir werden ein ähnliches Vorkommen auch bei Schleimdrüsen kennen lernen; möglicherweise kann aber das Secret auch durch die Involution einzelner Schlauchabschnitte, von der später die Rede sein wird, in das interstitielle Bindegewebe gelangen.

Dass die Schläuche mit dunkler, körniger und heller netzförmiger Innenzone ihre Unterschiede nicht etwa einer verschiedenen Einwirkung des Reagens verdanken, geht aus der Art ihrer Vertheilung hervor. Sie finden sich neben einander in den verschiedensten Tiefen des Objectes und entsprechen offenbar verschiedenen Thätigkeitszuständen der Zellen. Zwischen beide Stadien schiebt sich aber noch ein drittes ein, in dem die Zellen ganz protoplasmatisch ohne ausgesprochene Körnung sind, und dieses Stadium ist dann nicht zu unterscheiden von den vorhin geschilderten, rein protoplasmatischen Schleimzellen.

Diese Befunde an den serösen Drüsen der menschlichen Zunge stehen in gutem Einklange mit der jüngst von E. Müller[2] gegebenen Schilderung seröser Speicheldrüsen; aus ihnen erhellt aber auch die Schwierigkeit, im gegebenen Falle zu entscheiden, ob ein Randzellencomplex nach der Deutung von

---

[1] L. c. S. 7 und 8.

[2] Drüsenstudien. Archiv für Anat. und Phys. Anat. Abth., 1896, S. 305.

Stöhr oder als ein specifischer Bestandtheil des Drüsenschlauches zu erklären ist.

2. Über das Epithel der Drüsenausführungsgänge.

Eine eigene Schilderung erfordert die Art und Weise, wie die Ausführungsgänge der serösen Drüsen in den Graben der umwallten Papillen münden.

An senkrechten Durchschnitten durch die Papillen sieht man ausser den Gängen, welche in den Fundus des Grabens (Fig. 6, *dg* und *dg'*) einmünden, oft mehrere (bis vier) Ausführungsgänge über einander die Wandung des Walles durchbohren (vergl. die Fig. 659 in Toldt's Anatom. Atlas, 5. Liefrg.), wobei die höchst gelegenen bis knapp unter das Oberflächenepithel heranreichen können. Der Zug dieser seitlich einmündenden Gänge ist stets schräg von unten nach oben gerichtet, so dass sie das geschichtete Pflasterepithel unter mehr minder spitzem Winkel durchsetzen (Fig. 8). Bei ihrem Eintritt in dasselbe verlieren sie nun ihre eigene Wandung nicht, wie dies z. B. für die Schweissdrüsen angenommen wird, bei denen die cubischen Epithelzellen des Ausführungsganges in das basale Lager des Pflasterepithels übergehen. Bei den Zungendrüsen setzt sich vielmehr das cylindrische Epithel des Ausführungsganges *(c)* als selbständige Schichte *(c')* in das Pflasterepithel fort, so dass am Längsschnitte der Ausführungsgang das Pflasterepithel gleichsam mittelst seiner eigenen Wandung durchbohrt und, obwohl das Cylinderepithel rasch an Höhe abnimmt und zu einem cubischen, endlich abgeplatteten wird (Fig. 8, *c'*), bis an die Oberfläche zu verfolgen ist.

Besonders deutlich ist dies an Horizontalschnitten durch die Basis der umwallten Papillen zu sehen, an welchen der Fundus des Grabens, in welchen eine Reihe von Drüsengängen einmünden, quer getroffen erscheint. An Objecten aus Müller-scher Flüssigkeit, in denen die Epithelien nicht geschrumpft, eher leicht gequollen sind, erhält man dann Bilder, wie eines in Fig. 9 dargestellt ist. Im geschichteten Pflasterepithel *E*, dessen peripherste Zelllage aus cylindrischen Elementen besteht, findet man einen weiteren, unregelmässigen *dg'* und mehrere runde Gangdurchschnitte *dg* eingeschlossen, die sämmtlich

ebenfalls von Cylinderzellen ausgekleidet werden; *dg'* stellt den Fundus des Grabens, *dg* einmündende Drüsengänge dar. Letztere zeigen demnach einen selbständigen und wirklich intraëpithelialen Verlauf, der bei den die Seitenwand durchbohrenden Gängen ein sehr langer sein kann. So betrug derselbe in einem Falle (bei einer 24jährigen Frau) 360 μ auf eine Dicke des Epithels von 62 μ; der Winkel, unter welchem der Gang das Epithel durchsetzte, war auf beiläufig 10° gesunken.

Auch im Fundus des Grabens setzt sich das Cylinderepithel der einmündenden Drüsengänge auf die Oberfläche des geschichteten Pflasterepithels fort (Fig. 5, *dg'*) und kann man dasselbe manchmal, immer niedriger werdend, aber deutlich als besondere Lage erkenntlich, den ganzen Graben bis an die Mündung desselben am oberen Papillenrande sich fortsetzen sehen. Diese oberflächliche abgeplattete Lage ist leicht der Desquamation ausgesetzt und daher das geschilderte Verhalten nur an gut conservirten Objecten und an solchen Schnitten zu sehen, an denen die einmündenden Drüsengänge der Länge nach getroffen sind.

Dieser histologische Befund steht im Einklange mit der von Gmelin[1] entwickelten Anschauung, dass der Graben der umwallten Papillen aus einer Verschmelzung von Drüsenausführungsgängen entsteht.

Die Thatsache, dass sich das Cylinderepithel von Drüsenausführungsgängen als oberflächliche Schichte auf geschichtetes Pflasterepithel fortsetzt, so dass an solchen Stellen das beim Menschen seltene Bild eines wirklich geschichteten Cylinderepithels entsteht, lässt sich noch an einer Anzahl anderer Drüsenmündungen feststellen. So zunächst an den Ausführungsgängen der Zungenschleimdrüsen, wo sie in das dicke geschichtete Pflasterepithel der Oberfläche eintreten; weiter an den Drüsen der Uvula, des Pharynx und Oesophagus, worüber in den folgenden Abschnitten berichtet wird.

Eine weitere Eigenthümlichkeit, die aber nur in den Ausführungsgängen der kleinen Schleimdrüsen und der Schleimspeicheldrüsen beobachtet werden kann, ist das Vorkommen

---

[1] L. c.

von Schleim- und Becherzellen. Dasselbe tritt unter verschiedenen Formen auf; einmal können im ein- oder zweireihigen Cylinderepithel der Ausführungsgänge vereinzelte schleimhaltige Zellen eingestreut erscheinen, die dann das Aussehen und die Färbbarkeit von Becherzellen besitzen.

Ein solches Vorkommen echter Becherzellen erwähnt R. Krause[1] in den grossen Speichelgängen zwischen den gewöhnlichen Cylinderzellen beim Meerschweinchen, recht selten auch im Ductus parotideus beim Igel. Ich selbst sah solche bauchige Schleimzellen im zweireihigen Cylinderepithel des Ductus submaxillaris, in Ausführungsgängen der Uvuladrüsen (s. u.) und einmal in jenen der Krause'schen Liddrüse.

In anderen Fällen findet man mehr im Anfange des Ausführungsgangsystems, also in intra- oder interlobulären Gangabschnitten grössere oder kleinere Partien der noch niedrigen protoplasmatischen Zellen in Schleimzellen vom Aussehen der eigentlichen Drüsenzellen umgewandelt.

So bildet v. Ebner[2] eine Insel von Schleimzellen mitten im platten dunklen Epithel des Ausführungsganges einer Zungenschleimdrüse ab; ich selbst fand bei einem achtjährigen Kinde das gesammte Epithel eines ampullenartig erweiterten Abschnittes eines solchen Ausführungsganges in helle Schleimzellen umgewandelt (Fig. 10, *SE*). Dabei war ausserdem die Wandung dieser Ampulle mit einer Anzahl grubiger Vertiefungen versehen, die ebenfalls von Schleimzellen ausgekleidet und von einander nur durch am Durchschnitte verkehrt kegelförmige Gruppen von Schleimzellen getrennt wurden (Fig. 10, *g*). Sie boten den Anblick intraëpithelialer Drüsenblasen, die grosse Ähnlichkeit mit den von mir[3] im Nebenhodenkopfe beschriebenen darboten. Das Bedürfniss nach einer Vergrösserung der secernirenden Oberfläche hat hier offenbar zur Bildung dieser von Schleimzellen ausgekleideten Bläschen geführt, die man als eine der primitivsten Drüsenformen auffassen kann. Ganz

---

[1] L. c. S. 113.

[2] L. c. Fig. 3, *b*.

[3] Über Drüsen im Epithel der Vasa off. testis beim Menschen. Anat. Anz., VII. Jahrg., 1892, S. 711. Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 13, 1896.

ebenfalls von Cylinderzellen ausgekleidet werden; *dg'* stellt den Fundus des Grabens, *dg* einmündende Drüsengänge dar. Letztere zeigen demnach einen selbständigen und wirklich intraëpithelialen Verlauf, der bei den die Seitenwand durchbohrenden Gängen ein sehr langer sein kann. So betrug derselbe in einem Falle (bei einer 24jährigen Frau) 360 μ auf eine Dicke des Epithels von 62 μ; der Winkel, unter welchem der Gang das Epithel durchsetzte, war auf beiläufig 10° gesunken.

Auch im Fundus des Grabens setzt sich das Cylinderepithel der einmündenden Drüsengänge auf die Oberfläche des geschichteten Pflasterepithels fort (Fig. 5, *dg'*) und kann man dasselbe manchmal, immer niedriger werdend, aber deutlich als besondere Lage erkenntlich, den ganzen Graben bis an die Mündung desselben am oberen Papillenrande sich fortsetzen sehen. Diese oberflächliche abgeplattete Lage ist leicht der Desquamation ausgesetzt und daher das geschilderte Verhalten nur an gut conservirten Objecten und an solchen Schnitten zu sehen, an denen die einmündenden Drüsengänge der Länge nach getroffen sind.

Dieser histologische Befund steht im Einklange mit der von Gmelin[1] entwickelten Anschauung, dass der Graben der umwallten Papillen aus einer Verschmelzung von Drüsenausführungsgängen entsteht.

Die Thatsache, dass sich das Cylinderepithel von Drüsenausführungsgängen als oberflächliche Schichte auf geschichtetes Pflasterepithel fortsetzt, so dass an solchen Stellen das beim Menschen seltene Bild eines wirklich geschichteten Cylinderepithels entsteht, lässt sich noch an einer Anzahl anderer Drüsenmündungen feststellen. So zunächst an den Ausführungsgängen der Zungenschleimdrüsen, wo sie in das dicke geschichtete Pflasterepithel der Oberfläche eintreten; weiter an den Drüsen der Uvula, des Pharynx und Oesophagus, worüber in den folgenden Abschnitten berichtet wird.

Eine weitere Eigenthümlichkeit, die aber nur in den Ausführungsgängen der kleinen Schleimdrüsen und der Schleimspeicheldrüsen beobachtet werden kann, ist das Vorkommen

---

[1] L. c.

von Schleim- und Becherzellen. Dasselbe tritt unter verschiedenen Formen auf; einmal können im ein- oder zweireihigen Cylinderepithel der Ausführungsgänge vereinzelte schleimhaltige Zellen eingestreut erscheinen, die dann das Aussehen und die Färbbarkeit von Becherzellen besitzen.

Ein solches Vorkommen echter Becherzellen erwähnt R. Krause[1] in den grossen Speichelgängen zwischen den gewöhnlichen Cylinderzellen beim Meerschweinchen, recht selten auch im Ductus parotideus beim Igel. Ich selbst sah solche bauchige Schleimzellen im zweireihigen Cylinderepithel des Ductus submaxillaris, in Ausführungsgängen der Uvuladrüsen (s. u.) und einmal in jenen der Krause'schen Liddrüse.

In anderen Fällen findet man mehr im Anfange des Ausführungsgangsystems, also in intra- oder interlobulären Gangabschnitten grössere oder kleinere Partien der noch niedrigen protoplasmatischen Zellen in Schleimzellen vom Aussehen der eigentlichen Drüsenzellen umgewandelt.

So bildet v. Ebner[2] eine Insel von Schleimzellen mitten im platten dunklen Epithel des Ausführungsganges einer Zungenschleimdrüse ab; ich selbst fand bei einem achtjährigen Kinde das gesammte Epithel eines ampullenartig erweiterten Abschnittes eines solchen Ausführungsganges in helle Schleimzellen umgewandelt (Fig. 10, *SE*). Dabei war ausserdem die Wandung dieser Ampulle mit einer Anzahl grubiger Vertiefungen versehen, die ebenfalls von Schleimzellen ausgekleidet und von einander nur durch am Durchschnitte verkehrt kegelförmige Gruppen von Schleimzellen getrennt wurden (Fig. 10, *g*). Sie boten den Anblick intraëpithelialer Drüsenblasen, die grosse Ähnlichkeit mit den von mir[3] im Nebenhodenkopfe beschriebenen darboten. Das Bedürfniss nach einer Vergrösserung der secernirenden Oberfläche hat hier offenbar zur Bildung dieser von Schleimzellen ausgekleideten Bläschen geführt, die man als eine der primitivsten Drüsenformen auffassen kann. Ganz

---

[1] L. c. S. 113.

[2] L. c. Fig. 3, *b*.

[3] Über Drüsen im Epithel der Vasa off. testis beim Menschen. Anat. Anz., VII. Jahrg., 1892, S. 711. Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 13, 1896.

dasselbe Verhalten, nur noch ausgeprägter, konnte ich an einem dilatirten Ausführungsgange einer Schleimdrüse im Oesophagus sehen (Fig. 35), worauf ich noch zurückkomme.

Auch in den Ausführungsgängen von Schleimdrüschen der Uvula fand ich wiederholt das gesammte oberflächliche Cylinderepithel (Fig. 19, *A*) oder nur einzelne Gruppen von Cylinderzellen (Fig. 19, *B*) bis nahe der Mündung, in schöne Schleimzellen umgewandelt, ein Bild, das sehr an einfache Schleimdrüsenbildungen im Rachen und Oesophagus niederer Vertebraten erinnert. In allen den bisher besprochenen Fällen handelte es sich um vereinzelte oder Gruppen von schleimsecernirenden Zellen, welche an Stelle des einschichtigen abgeflachten Epithels der Schleimröhren, oder im zweireihigen Cylinderepithel der Ausführungsgänge gefunden wurden.

Ein besonderes Interesse beansprucht aber das von mir gelegentlich beobachtete Vorkommen von Becherzellgruppen im geschichteten Pflasterepithel eines grossen Ausführungsganges. In einem Durchschnitte durch die Unterzungendrüse eines Menschen, welche fünf Stunden p. m. in Sublimat-Eisessig fixirt worden war, findet sich rings von Drüsengewebe umgeben der Querschnitt eines grösseren Ausführungsganges. Derselbe wird zum grössten Theile von einem zweireihigen Cylinderepithel ausgekleidet, indem zwischen den Füssen der cylindrischen Zellen mit länglichen und senkrecht zur Oberfläche gestellten Kernen kleine Schaltzellen mit kugeligem Kern eingelagert erscheinen (Fig. 11, *nE*). An einer Stelle jedoch erhebt sich dieses zweireihige Epithel zu einem geschichteten Pflasterepithel (*gE*), wie es sich in der Mundhöhle findet, und dürfte es sich auch in der That nur um ein weiteres Hineinreichen des Mundhöhlenepithels in den Drüsengang handeln. In diesem geschichteten Epithele finden sich nun Gruppen heller blasenförmiger Zellen (*b*), ganz vom Charakter der Becherzellen, eingelagert.

Betrachtet man dieselben bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 12), so sieht man, dass die bauchigen Zellen, welche eine deutliche Membran (Theka) und einen ganz an die Basis gedrängten, querstehenden Kern besitzen, radiär um einen Hohlraum angeordnet erscheinen, in welchen ihre weiten Stomata

ausmünden und der wieder mit dem Lumen des Ausführungsganges in Verbindung steht *(m)*.

Es ist dies ein Bild, welches abermals an eine der einfachsten Drüsenformen, intraëpitheliale Drüsenblasen, erinnert und das speciell mit dem von Ranvier[1] im Epithel der Gaumenschleimhaut der Landschildkröte beschriebenen Verhalten grosse Ähnlichkeit besitzt. Eine Reihe ähnlicher Drüsenbildungen sind von S. Mayer[2] und mir[3] besprochen worden, und dürfen wir in den hier geschilderten Verhältnissen weniger zufällige Befunde, als Anklänge an sehr ursprüngliche Einrichtungen erblicken.

Das Zustandekommen dieser einfachsten Drüsenformen im Epithel dürfte aber auch für die Mechanik der Drüsenbildung überhaupt von Interesse sein.

3. Zur Histologie des weichen Gaumens und der Uvula.

Die feineren Bauverhältnisse des weichen Gaumens verdienen ein besonderes Interesse, weil hier zwei verschiedene Schleimhautgebiete zusammenstossen. Als die eigentliche Übergangszone muss der freie Rand des Gaumensegels und die Uvula betrachtet werden.

Die buccale Fläche des weichen Gaumens wird bekanntlich von einem geschichteten Pflasterepithel bedeckt, welches die papillentragende Schleimhaut gleichmässig überzieht. Diese Papillen sind sehr hoch und schlank, oft in geringen Abständen bis nahe an die freie Epitheloberfläche emporziehend und an ihren Enden leicht kolbig verdickt; Schrägschnitte durch diese Enden können bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck von im Epithel eingeschlossenen Geschmacksknospen hervorrufen. Dies scheint mir auch die Erklärung für die Angaben Hoffmann's[4] zu sein, nach welchen viele der grossen Gaumenpapillen Geschmacksknospen tragen sollen; »regelmässig in

---

[1] Le mécanisme de la sécrétion etc. Journ. de Microgr., T. XI, 1887, p. 392.

[2] Adenologische Mittheilungen. Anat. Anz., X. Bd., 1895.

[3] Über das Epithel des Kiemendarms von *Ammocoetes* nebst Bemerkungen über intraëpitheliale Drüsen. Arch. für mikr. Anat., Bd. 45, 1895.

[4] Über die Verbreitung der Geschmacksknospen beim Menschen. Virchow's Arch., Bd. 62, 1874.

der Gegend des weichen Gaumens, welche etwas oberhalb der Uvula gelegen ist«, wo jede Papille sogar mehrere Schmeckbecher tragen soll.

Ich konnte bei der Durchsicht zahlreicher Serienschnitte in diesen Gegenden niemals eine Geschmacksknospe beobachten.

Die Schleimhaut selbst enthält verstreute lymphoide Zellen und zartere elastische Fasern, die auch in die Papillen emporsteigen. An Orceïnpräparaten fällt aber besonders eine zusammenhängende Lage dicker, am Sagittalschnitt längs getroffener Fasern auf, welche eine submucöse Schichte von der verhältnissmässig dünnen eigentlichen Mucosa abtrennt.

Die Submucosa enthält die Muskeln, zwischen deren Bündel ebenfalls stärkere Züge elastischer Fasern abzweigen, Fettgewebe und ein mächtiges, vielfach zu geschlossener Lage entwickeltes Lager von Schleimdrüsen, welche theilweise der Musculatur nur aufsitzen, theilweise aber auch in dieselben eingegraben erscheinen, eine Anordnung, die schon den älteren Untersuchern (v. Szontagh,[1] Klein,[2] Rüdinger[3] u. A.) bekannt war und neuestens wieder von Niemand[4] hervorgehoben worden ist. Das Drüsenlager, dessen Dicke ich an senkrechten Durchschnitten 3—4 *mm* betragen finde, wird gegen die Uvula hin schmäler und besteht aus Schleimdrüsen vom Typus der Zungen- oder Oesophagusschleimdrüsen. Ihre gewundenen Schläuche bestehen auf grosse Strecken hin nur aus bauchigen, prall mit Schleim gefüllten Zellen, welche sich mit den gebräuchlichsten Schleimfärbemitteln intensiv färben (Fig. 13): schleimleere, enge Schlauchabschnitte, welche von cubischen protoplasmatischen Zellen mit runden Kernen ausgekleidet sind, werden nur spärlich gefunden. Typische Halbmonde fehlen nahezu vollkommen. Die Ausführungsgänge besitzen zunächst

---

[1] Beiträge zur feineren Anatomie des menschlichen Gaumens. Diese Ber., 20. Bd., März, 1856.

[2] »Mundhöhle«, in Stricker's Handbuch der Gewebelehre. Leipzig, 1871, S. 355.

[3] Beiträge zur Morphologie des Gaumensegels und des Verdauungsapparates. Stuttgart, 1879, S. 9.

[4] Ein Beitrag zur Anatomie des weichen Gaumens. Deutsche Monatsschr. für Zahnheilk., XV. Jahrg., 1897, S. 241.

ein einschichtiges, weiterhin ein zweireihiges Cylinderepithel — und zwar ist dies nicht, wie Klein[1] meint, der seltenere Fall, sondern die Regel —, durchbohren die elastische Längsfaserschichte und münden nach einem oft mehrere Millimeter betragenden, gegen die Spitze der Uvula gerichteten Verlaufe zwischen den Papillen der Schleimhaut. Bis zu ihrer Mündung erhalten die Ausführungsgänge eine ziemlich starke elastische Umhüllung, der das zweireihige Epithel stellenweise direct aufsitzt. An der Mündung senkt sich das geschichtete Pflasterepithel oft ziemlich tief in die Schleimhaut ein und gehen die Cylinderzellen als oberflächlichste Schichte auf das Pflasterepithel über, so dass nahe ihrer Mündung die Ausführungsgänge von geschichtetem Cylinderepithel ausgekleidet werden.

Die nasale Fläche des weichen Gaumens ist auf eine gewisse Entfernung vom freien Rande ebenfalls von Pflasterepithel bedeckt, welches jedoch weiter hinauf auch beim Erwachsenen einem mehrreihigen flimmernden Cylinderepithel Platz macht. Klein[2] findet dieses Verhalten nur beim neugeborenen Kinde, während er beim Erwachsenen an der Oberfläche des weichen Gaumens — allerdings sagt er nicht, ob an der ganzen — geschichtetes, nicht flimmerndes Pflasterepithel beschreibt. Auch nach Luschka[3] soll die nasale Fläche des Gaumensegels ein Plattenepithel tragen. In diesem Flimmerepithel, welches wie in der Trachea einer Basalmembran aufsitzt, fand ich bei einem 21 jährigen Manne vereinzelte blasenförmige Einsenkungen von rundlicher Form, die nur auf die Dicke des Epithels beschränkt sind und einen Durchmesser von 80 μ besitzen (Fig. 15, *B*). Sie werden von Schleimzellen mit eingestreuten Flimmerzellen ausgekleidet und münden mit enger Öffnung an der Oberfläche. Diese Gebilde, welche ich auch an anderen Individuen wiederholt und besonders in grubigen Einsenkungen des Epithels in grosser Anzahl getroffen habe, erinnern in morphologischer Beziehung wieder sehr an intraëpitheliale Drüsenblasen und

[1] L. c. S. 364.

[2] Über das Epithel der Schleimhaut und die Ausführungsgänge der Drüsen des weichen Gaumens und der Uvula des Menschen. Diese Berichte, 57. Bd., 1868.

[3] Der Schlundkopf des Menschen. Tübingen, 1868, S. 108.

verweise ich auf meine einschlägigen Bemerkungen im vorigen Abschnitt.

Unter der Basalmembran des Flimmerepithels findet sich in der Schleimhaut eine zusammenhängende Lage von lymphoiden Zellen, 20—80 μ breit, nicht immer scharf abgegrenzt gegen die Tiefe (Fig. 15 *L*). Sie besteht vorwiegend aus protoplasmareichen Zellformen mit grossem runden Kern, der ein deutliches Chromatingerüst zeigt, so dass die ganze Zelle nicht selten einen epitheloiden Eindruck macht; daneben finden sich echte, polymorphkernige Wanderzellen, Lymphocyten und eosinophile Leukocyten in geringer Anzahl.

Die Schleimhaut ist dicht gewebt, fettlos und gegen die Muskeln durch eine dichte elastische Längsfaserlage abgegrenzt, so dass hier eine Submucosa fehlt.

Durch diese elastische Längsfaserlage und die Musculatur vom Schleimdrüsenlager der buccalen Seite scharf getrennt, findet man in der Schleimhaut der nasalen Seite ein zweites Drüsenlager, welches aus kleineren, im Gaumen noch vereinzelten, aber auch in der Uvula nicht so dicht gedrängten Drüsenkörpern besteht (Fig. 14). Obwohl diese Drüschen auch schleimhaltige Schlauchabschnitte besitzen *(SD)*, bieten sie dennoch ein ganz anderes Ansehen, als die Drüsen der Mundhöhlenseite; sie stimmen im Allgemeinen mit den Drüsen des Respirationstractes überein.

Schon makroskopisch ist an Schnitten, die mit Schleimfärbemitteln behandelt worden sind, dieser Unterschied ersichtlich, weshalb er auch den neueren Beobachtern nicht entgangen ist.

Nicht nur, dass die nasalen Gaumendrüschen stets eine grosse Menge protoplasmatischer Schlauchabschnitte enthalten, sondern es färben sich auch ihre schleimhältigen Zellen niemals so intensiv mit Delafield's Haematoxylin-Thonerde, Mucicarmin, Methylenblau u. s. w., wie die der buccalen Gaumendrüsen; ja, wenn man den Fortgang der Färbung verfolgt, so kann man stets einen Zeitpunkt beobachten, in dem die ersteren noch vollkommen ungefärbt sind, die letzteren schon deutliche Schleimfärbung zeigen. Man wird daher die Schleimproduction der nasalen Gaumendrüsen als wesentlich geringer auffassen dürfen, als die der buccalen.

Dieses Verhalten fand ich constant in fünf Fällen aus den verschiedensten Lebensaltern, und kann dasselbe daher nicht auf verschiedene Functionszustände derselben Drüsen zurückgeführt, sondern nur durch die Annahme erklärt werden, dass es sich im weichen Gaumen um das Vorkommen von zwei specifisch verschiedenen Drüsenarten handelt.

Ehe ich auf die schon kurz bezeichneten Unterschiede näher eingehe, seien die Anschauungen einiger Autoren, denen die Ungleichheit der Drüsen ebenfalls aufgefallen ist, erwähnt. Jene Autoren, welche von Schleimdrüsen des Gaumens schlechtweg sprechen (Stöhr, Seidenmann), haben offenbar nur die der buccalen Seite im Auge gehabt.

Nach Grundmann[1] handelt es sich beim Hunde auf beiden Seiten um Schleimdrüsen, nur enthalten die der Mundhöhlenfläche mehr Schleim. Er findet keine Halbmonde, dagegen bei allen Zellen fast stets eine periphere Eiweisszone. Eine ähnliche Angabe hat schon vorher Seidenmann[2] über die Gaumenschleimdrüsen der Katze gemacht, indem er ebenfalls das Vorkommen von Randzellen in Abrede stellt. Es ist nur eine einzelne Zellschicht vorhanden, deren peripherer, protoplasmatischer, kernhaltiger Abschnitt das Bild von Randzellen erzeugt, während der innere, kernlose, mucinhaltige Abschnitt sich scheinbar als gesonderte Zellschicht von dem ersteren abhebt.

Schiefferdecker[3] spricht zwar nur von dem verschiedenen Aussehen der Mundhöhlen- und Nasendrüsen, doch deckt sich dasselbe vollkommen mit dem der buccalen und nasalen Gaumendrüsen. Während die ersteren durchschnittlich eine sehr grosse Zahl von schleimgefüllten Zellen aufweisen, zeigen letztere durchschnittlich nur wenig, mitunter fast gar keine Schleimzellen.

Trotzdem ist Schiefferdecker nicht geneigt, diese Unterschiede auf eine verschiedene Art der Drüsen zu beziehen, sondern sucht sie durch die Annahme einer verschiedenen Weise des Absonderungsvorganges zu erklären. Er begründet diese Anschauung damit, dass einmal die protoplasmatischen Zellen sämmtlicher Drüsentheile gleich aussehen, so dass man annehmen müsste, dass die secretleeren Zellen der Schleimdrüsen ganz ebenso beschaffen seien wie die Zellen der Eiweissdrüsen, was an sich nicht wahrscheinlich ist, und weiters, dass in diesen Drüsen alle Übergänge von solchen, die gar keine

---

1 Das Gaumensegel des Hundes. Deutsche thierärztl. Wochenschrift, 1894, S. 413.

2 L. c.

3 Über einige Befunde bei Untersuchung der Nasenschleimhaut. Sitzgsber. der niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn, naturw. Sect., 21. Jänner 1896. — Handbuch der Laryngol. und Rhinol. von P. Heymann, Wien, 1896, S. 104.

Schleimzellen aufweisen, bis zu solchen, die fast ganz aus schleimhaltigen Zellen zusammengesetzt erscheinen, gefunden werden.

Niemand,[1] der in jüngster Zeit die Gaumendrüsen des Menschen untersucht hat, findet dieselben auf beiden Seiten gemischt; auf der Mundhöhlenseite vorwiegend Schleimdrüsen, die aber spärliche Tubuli mit gemischtem Epithel und an einzelnen Stellen kleine Gruppen von ausschliesslich serösen Drüsenschläuchen besitzen. Auf der Schlundseite ist das Mengenverhältniss der beiden Drüsenarten ein anderes: die Eiweissdrüsen sind hier zuweilen ebenso stark entwickelt als die Schleimdrüsen.

Die serösen Drüsen finden sich mehr in den hohen Partien gegen die Nasenhöhle zu; hier kommen oft einzelne Drüsenpakete vor, deren Tubuli nur Eiweisszellen führen. Am häufigsten finden sich jedoch Gruppen, wo zwischen die rein serösen Schläuche zahlreiche mit gemischtem Epithel eingelagert sind.

In den Schleimdrüsen des weichen Gaumens der Katze findet Niemand Randzellen, die er als eine den Schleimzellen nach aussen aufsitzende Schichte selbständiger und anders gearteter Zellen — echte Secretionszellen — auffasst und in Fig. 3, allerdings in wenig Vertrauen erweckender Weise darstellt. An Golgi-Präparaten findet er zu diesen Randzellen gehende Secretcapillaren.

Diesen verschiedenen Auffassungen der Autoren gegenüber lässt sich mit Sicherheit Folgendes feststellen: die buccalen Gaumendrüsen des Menschen sind reine Schleimdrüsen, die sich von denen der Zunge nur dadurch unterscheiden, dass bei ihnen etwas häufiger als bei letzteren schleimleere Schlauchabschnitte zur Beobachtung kommen; immerhin sind dieselben in weitaus überwiegender Minderheit vorhanden. Ein Theil derselben kann auch durch Tangentialschnitte durch die peripheren protoplasmatischen Zellbasen, die auch hier ein gewisses Functionsstadium der Drüsen auszeichnen, vorgetäuscht werden; sie können jedoch durch den Mangel eines Lumens leicht als solche Flachschnitte erkannt werden. In manchen Zellen überwiegt die periphere Protoplasmazone die innere schleimhältige, und durch verschiedene Zwischenstadien gelangt man bis zu Zellen, die nur mehr durch einen dünnen Saum von Schleimsubstanz als einstige Schleimzellen erkenntlich sind. Solche Schlauchabschnitte besitzen aber stets ein weites Lumen, das oft auch von Schleim erfüllt erscheint, wenn die dasselbe begrenzenden Zellen ganz protoplasmatisch geworden sind.

Diese Veränderungen, welche wohl als Ruhestadien nach lang andauernder Schleimsecretion aufgefasst werden dürfen,

---

[1] L. c.

treten in den Hintergrund gegen die mit intensiv färbbaren Schleimzellen gefüllten Schläuche und betreffen immer ganze Schlauchabschnitte, nie einzelne Zellen zwischen noch schleimgefüllten, so dass es hier nicht zur Bildung von Halbmonden im Sinne Stöhr's kommt.

Als ein Zeichen der energischen Schleimsecretion dieser Drüsen darf wohl auch die Erscheinung aufgefasst werden, dass man nicht selten Schleim auch zwischen die Schläuche ausgetreten findet, so dass die letzteren durch fädig geronnene, intensiv mit allen Schleimfärbemitteln färbbare Massen auseinandergedrängt erscheinen, in denen dann die interstitiellen Zellen, meist leukocytärer Natur, verstreut sind. Ganz anders gestaltet sich das Verhalten der nasalen Gaumendrüsen.

Hier finden sich zweifellos zahlreiche Halbmonde (Fig. 14) im Sinne Stöhr's; ausserdem aber auch ganze Schlauchabschnitte, die ausschliesslich aus protoplasmatischen Zellen bestehen und durch enge Lumina ausgezeichnet sind. Solche Schläuche können in Schleimzellenschläuche übergehen, und so ist bei den scharfen Biegungen und Knickungen derselben das Entstehen von Halbmondbildern durch Schrägschnitte selbstverständlich. Auffallend ist, dass bei Färbung nach Biondi oder Methylviolett-Eosin diese protoplasmatischen Abschnitte stets ungemein scharf von den schleimgefüllten getrennt erscheinen.

Manche dieser protoplasmatischen Zellen zeigen eine eigenthümliche basale Auffaserung (Fig. 17, *pz*), ähnlich wie sie Solger[1] an den Zellen der Submaxillaris beschrieben hat; auch Secretcapillaren *(sg)* lassen sich manchmal zwischen sie hinein verfolgen, und in einzelnen glaube ich auch eine centrale Körnchenzone, wie in den geladenen serösen Zungendrüsen gesehen zu haben. Zieht man noch in Betracht, dass besonders höher gegen die Nasenregion oft ganze Drüschen aus solchen protoplasmatischen Schläuchen bestehen, so wird man wohl diese nasalen Gaumendrüsen als specifisch verschieden von den buccalen auffassen dürfen.

---

[1] Über den feineren Bau der Glandula submaxillaris des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Drüsengranula. Aus »Festschr. für C. Gegenbaur«, Leipzig, 1896.

Sicheren Aufschluss würde allerdings erst die Untersuchung des Secretes selbst geben, die vielleicht gerade am weichen Gaumen nicht unmöglich wäre. Vielleicht könnte dasselbe durch eine Art Schröpfkopf an der buccalen und nasalen Fläche isolirt aufgefangen und untersucht werden.

Verfolgt man nun das Verhalten dieser Drüsen gegen die Uvula hin, so ist dasselbe ein sehr verschiedenes, und geben kaum zwei Uvulae dasselbe Bild.

Die Uvula selbst wird bekanntlich an beiden Flächen von geschichtetem Pflasterepithel bedeckt, ein Verhalten, das ich schon beim zweijährigen Kinde ausgebildet fand, während beim Neugeborenen nach Klein[1] knapp über der Spitze das Flimmerepithel beginnt. Die charakteristische Anordnung des elastischen Gewebes, wie wir sie im weichen Gaumen kennen gelernt haben, lässt sich auch noch in die Wurzel der Uvula verfolgen und ist dieselbe im buccalen Theile eine wesentlich andere als im nasalen.

Das aus starken, theils längs, theils circulär verlaufenden elastischen Fasern bestehende supraglanduläre Lager der buccalen Seite (Fig. 16, *e*) setzt sich bis in die Basis der Uvula fort, um sich dann aufzulösen und in theils quer, theils unregelmässig die Spitze durchsetzende Bündel überzugehen. Während auf dieser Seite in der papillären Schichte der Schleimhaut nur spärliches und zartes elastisches Gewebe gefunden wird, das niemals zusammenhängende Netze unter dem Epithel bildet, findet man auf der nasalen Seite das Pflasterepithel einem zierlichen Fasernetze direct aufsitzen, das einerseits bis gegen die Spitze der Uvula reicht, anderseits sich auch noch eine Strecke weit unter das Flimmerepithel (Fig. 16, *f*) fortsetzt.

Das infraglanduläre Lager starker elastischer Fasern dieser Seite (Fig. 16, *e'*) reicht ebenfalls bis in die Basis der Uvula, um sich dann in das ungeordnete elastische Gewebe der Uvulaspitze zu verlieren.

Ebenso weit reichen als scharf abgegrenztes Lager die nasalen Gaumendrüsen *(gd)*, um dort, wo sich die elastische Grenzschichte auflöst, mit dem buccalen zusammenzustossen

[1] Diese Ber. l. c.

und, in dem abgebildeten Falle, beiläufig 8 *mm* über der Spitze der Uvula zu enden. In dieselbe setzen sich nur die einfachen Schleimdrüsen der buccalen Seite fort *(sd)*, wobei sie mehr an die nasale Fläche rücken, während ihre Ausführungsgänge jedoch an der buccalen Fläche münden (Fig. 16, *a*). Ein 3 *mm* langes Stück der Spitze ist drüsenfrei.

In anderen Fällen bietet die Anordnung der Drüsen ein wesentlich anderes Bild; die Befunde an Sagittalschnittserien von drei verschiedenen Zäpfchen sollen das erläutern.

Der erste Fall betrifft die auffallend lange (18 *mm*) Uvula eines 32jährigen Mannes. Das mächtige Lager der buccalen Schleimdrüsen zieht bis zur Basis der Uvula scharf getrennt durch die quer durchschnittenen Muskelbündel von dem schmächtigen und unterbrochenen Lager der nasalen Drüsen. In die Basis erscheint ein rundliches Drüsenpaket eingelagert, welches die ganze Dicke der Uvula einnimmt und beide Drüsenlager verbindet, aber selbst von den Längsfasern des Levator uvulae durchbohrt wird. Diese Drüse gewährte das Bild einer secretleeren Schleimdrüse mit weitem Lumen der Schläuche, welches von protoplasmatischen Zellen mit runden Kernen umstellt wird. Einzelne Schläuche waren noch schleimgefüllt, in anderen nur der centrale Saum der Zellen schleimhältig. Diese Drüsen setzen sich auf der nasalen Seite noch eine Strecke weit fort, um 10 *mm* über der Spitze ebenfalls zu endigen. Da diese secretleere Schleimdrüse sich ähnlich färbt wie die nasalen Drüsen, so entsteht der Anschein, als ob sich die letzteren allein in die Uvula fortsetzen würden. Dass dies in der That vorkommen kann, lehrt der zweite Fall, welcher die kurze Uvula eines zweijährigen Kindes betrifft.

Zu beiden Seiten der Uvula sind im weichen Gaumen die beiden Drüsenarten durch die quer durchschnittenen Muskelbündel des M. pharyngo-palatinus, die bis in den freien Rand des Gaumensegels reichen, scharf getrennt. Weiter gegen die Uvula durchbrechen die buccalen Schleimdrüsen die Musculatur, und wird dadurch die Grenze zwischen beiden Drüsenarten verwischt. In der Uvula selbst werden durch die längsgetroffenen Fasern des Levator zwei Drüsenlager scharf getrennt bis zur Spitze, und zwar setzen sich hier die schwach schleim-

haltigen Drüsen der nasalen Seite weiter gegen die Spitze der Uvula fort als die stark schleimhaltigen buccalen. Allerdings ändern sie hier allmälig ihren Charakter, so dass sie von denen der buccalen Seite nicht mehr so scharf unterschieden sind, wie dies im Bereiche des weichen Gaumens (Fig. 13 und 14) der Fall ist. Die Spitze der Uvula, etwas über 1·5 *mm*, ist wieder drüsenfrei.

In dem dritten Falle, der Uvula einer 49jährigen, finden sich reichliche Schleimdrüsen ohne Halbmonde, aber mit spärlichen protoplasmatischen Schlauchabschnitten untermischt, durch die ganze Uvula ohne deutliche Sonderung zwischen den ausstrahlenden Muskelfasern des Levator bis in die Spitze derselben. In der Spitze selbst drängt ein grosses Schleimdrüsenpaket die Muskelfasern an die buccale Wand.

Demnach können wir in der Uvula neben der Mehrzahl einfacher Schleimdrüsen auch solche vom Typus der nasalen Gaumendrüsen antreffen (Fig. 17); auf letztere bezieht sich auch offenbar die Angabe Stöhr's,[1] dass die Schleimdrüsen der menschlichen Uvula Halbmonde enthalten.

Was die Ausführungsgänge der Drüsen anlangt, welche vor ihrer Mündung häufig erweitert sind, so münden dieselben zwischen den Papillen und befindet sich um ihre Mündung nicht selten eine reichlichere Ansammlung von Lymphocyten in Form eines kleinen Knötchens. Grössere solitäre Lymphknötchen, welche die Oberfläche vorwölben, wie sie in den höheren Abschnitten der hinteren Rachenwand vorkommen, habe ich an meinen Objecten weder im weichen Gaumen, noch in der Uvula gesehen. Bickel[2] beschreibt neben einer diffusen lymphoiden Infiltration auch follikelähnliche Anhäufungen im Gaumensegel. Wie schon Klein[3] angegeben hat, senkt sich das geschichtete Pflasterepithel manchmal auf eine kurze Strecke als Auskleidung des Ausführungsganges ein, jedoch setzt sich dann, wie ich finde, immer das Cylinderepithel desselben auf die Oberfläche des Pflasterepithels fort (Fig. 19, *B*). An der

---

[1] Lehrbuch der Histologie, 7. Aufl., Jena 1896, S. 190, Anmerkung 1.

[2] Über die Ausdehnung und den Zusammenhang des lymphatischen Gewebes in der Rachengegend. Virchow's Arch., Bd. 97, 1884.

[3] Stricker's Handbuch der Gewebelehre, S. 364.

nasalen Fläche der Uvula kann dieses Cylinderepithel dann oft gruppenweise (Fig. 19, *B*) oder gänzlich in Schleimzellen umgewandelt erscheinen (Fig. 19, *A*).

Aber auch Flimmerepithel findet man, wie ebenfalls schon Klein gesehen hat, nahe der Mündung der nasalwärts gerichteten Ausführungsgänge (Fig. 18); in diesem mehrreihigen Epithel fand ich dann wieder intraëpitheliale Blasen, die aus gewöhnlichen Flimmerzellen bestanden und in Fig. 18 bei *g* und *g'* im Längs- und Schrägschnitt dargestellt sind. Daneben fanden sich noch Schleimzellen, *SZ*, eingelagert.

Die Spitze der Uvula selbst ist oft auf grössere Strecken drüsenfrei und besteht aus einem Bindegewebe, welches durch eine auffallend reichliche Gefässversorgung ausgezeichnet ist. Zahlreiche Durchschnitte kleinerer Arterien und weiter Venen verleihen dem Gewebe das Aussehen eines Schwellgewebes, dem nur die glatten Muskelfasern fehlen. Ausserdem sind aber auch weitere und engere Lymphgefässe bis in die Spitze zu verfolgen, so dass die oft rasch auftretenden Ödeme der Uvula leicht verständlich sind.

4. Zur Kenntniss des Schlundkopfes und seiner Drüsen.

Das Aussehen und die Anordnung der Drüsen im Pharynx sind je nach der untersuchten Örtlichkeit verschieden. Zum leichteren Verständniss halte ich hier die gewöhnliche Eintheilung des Schlundkopfes in eine Pars laryngea, buccalis und nasalis fest; in letzterer müssen die lateralen Partien, um die Einmündung der Ohrtrompeten, unterschieden werden von dem eigentlichen Fornix, dem durch die reichliche Entwicklung lymphatischen Gewebes ausgezeichneten Dache des Schlundkopfes.

Auch im Pharynx finden wir, ähnlich wie im Gaumen, eine bestimmte Lagebeziehung zwischen Drüsen und elastischem Gewebe, die so wesentlich ist, dass eine Verschiedenheit der Lage sich deckt mit einem Unterschiede im feineren Baue der Drüsen.

Daher muss ich zunächst eine Darstellung des Schichtenbaues des Schlundkopfes, beziehungsweise der Anordnung des elastischen Gewebes in demselben vorausschicken.

Die gewöhnliche Darstellung, welche der Schichtenbau in den Lehr- und Handbüchern der Histologie erfährt, beschränkt sich auf eine Eintheilung in Schleimhaut, Muskelhaut und Faserhaut (Klein, Toldt, Stöhr u. A.).

Die meisten Autoren sondern ausserdem das Bindegewebe der Schleimhaut noch in eine eigentliche Mucosa und in eine Submucosa, obwohl nirgends von einer besonderen Schichte die Rede ist, welche eine solche Trennung rechtfertigen würde, wie dies z. B. im Oesophagus durch die Anwesenheit einer Muscularis mucosae oder in der Trachea durch das Vorhandensein einer elastischen Längsfaserschichte der Fall ist. Über die Vertheilung des elastischen Gewebes finden wir nur bei älteren Autoren einige Angaben.

So beschreibt Gerlach[1] zahlreiche elastische Fasern mittlerer Breite in der bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut. Kölliker[2] findet in der Mucosa des Pharynx viel mehr und stärkeres elastisches Gewebe (als in der Mundhöhle), das in den tieferen Lagen zusammenhängende, sehr dichte, elastische Häute bildet, während Krause[3] die Submucosa reich an elastischen Fasernetzen und starken elastischen Fasern sein lässt.

Färbt man einen Querschnitt durch die hintere Rachenwand mit Orceïn nach der Methode von Unna-Tänzer, so ist man überrascht, beim Anblick des Präparates zwischen der bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut (Fig. 20, *B*) und der Musculatur *(M)* eine mächtige und zusammenhängende Lage von elastischen Fasern *(L)* zu finden, welche nach beiden Flächen hin, besonders aber gegen die Schleimhaut zu, scharf abgegrenzt erscheint. Sie besteht aus längs- und grösstentheils parallel verlaufenden, daher am Querschnitte vorwiegend quer getroffenen, dicken elastischen Fasern, und muss als besondere Schichte im Rachen, ähnlich wie die entsprechende Lage elastischer Längsfasern in der Trachea, aufgefasst werden. Ich werde sie kurz als elastische Grenzschichte des Schlundkopfes bezeichnen.

---

[1] Handbuch der allgem. und spec. Gewebelehre. Mainz, 1848, S. 253.

[2] Handbuch der Gewebelehre. 5. Aufl., Leipzig, 1867, S. 391.

[3] Allgem. und mikr. Anatomie. Hannover, 1876, S. 205.

Wo diese Grenzschichte der Muskelhaut unmittelbar anliegt, sendet sie starke Züge elastischer Fasern in die gröberen intermusculären Septen, welche in der Tiefe der Musculatur schwächer und spärlicher werden; doch erscheint ihr Zusammenhang bis zur Faserhaut, welche die Pharynxwand mit der vorderen Fläche der Halswirbelsäule verbindet, nicht vollständig unterbrochen.

Gegen den laryngealen Theil nimmt die elastische Grenzschichte an Mächtigkeit zu; während ihre Dicke bei einem eilfjährigen Mädchen im oralen Abschnitte 50—100 μ betrug, erreichte sie vor dem Übergang in den Oesophagus eine Mächtigkeit von 0·45—0·5 *mm*. Hier erscheinen zwischen die longitudinalen noch circulär verlaufende Fasern eingeschaltet, welche lagenweise mit den ersteren abwechseln.

Hier, wie höher hinauf liegt die elastische Grenzschichte direct der Musculatur auf und erscheint mit dem Perimysium derselben auf das Innigste verbunden; es kommt hier unmittelbar unter der mächtigen Grenzschichte zu einer förmlichen Umspinnung einzelner Muskelbündel mit elastischen Fäserchen, so dass in einzelnen Bündeln jede Muskelfaser eine elastische Hülle besitzt (Fig. 21, *e*). Gleichzeitig tritt hier auch in der eigentlichen Schleimhaut ein Plexus zarter elastischer Fasern auf, der beim Übergange in den Oesophagus direct in die Muscularis mucosae einstrahlt, indem die zarten elastischen Fäserchen die einzelnen Bündel glatter Muskelzellen umspinnen.

Vor diesem Übergange hebt sich jedoch die elastische Grenzschichte von den Muskeln ab und scheidet nun thatsächlich die Schleimhaut in eine eigentliche Mucosa und Submucosa; dabei nimmt sie rasch an Mächtigkeit ab und verliert sich mit dem Beginne der Längsfalten im Oesophagus nahezu ganz.

Im nasalen Theile des Schlundkopfes nimmt die elastische Grenzschichte ebenfalls an Dicke ab und senkt sich gegen den Fornix zu viel tiefer in die Schleimhaut ein, eine Lageveränderung, die in inniger Beziehung zur Anordnung der Drüsen steht. In den benachbarten seitlichen Abschnitten, d. h. in der Gegend der Rosenmüller'schen Taschen, behält die Grenz-

mit enger Öffnung auf der Oberfläche ausmünden. Dabei reicht das Pflasterepithel oft tief hinein und setzt sich die Cylinderzellenschicht auf dasselbe fort.

Gegen den Fornix zu geht das geschichtete Pflasterepithel dieser seitlichen Gegend, sowie das der hinteren Wand des nasalen Abschnittes allmälig über in ein mehrreihiges flimmerndes Cylinderepithel. Die Vermittlung bildet ein geschichtetes Epithel, dessen oberflächlichste Zellen cylindrische Form besitzen. Die Übergangsstufen zu cubischem Epithel, welche Nauwerck[1] an dieser Stelle auch beschreibt, dürften auf Abschilferung der oberflächlichen Lagen zurückzuführen sein.

Gleichzeitig verliert die Schleimhaut ihre Papillen und bildet dieselbe tiefere Gruben und Buchten; auf den Kuppen der dadurch bedingten Falten erhält sich stellenweise auch noch im Bereich des Fornix das Pflasterepithel, besonders, wie schon Nauwerck angibt, in dem nach der hinteren Schlundkopfwand zu gelegenen Abschnitte.

Die Einsenkungen in die Schleimhaut werden jedoch von mehrreihigem flimmernden Cylinderepithel ausgekleidet, in dem es wieder häufig zur Bildung intraëpithelialer Blasen kommt, wie ich sie an der nasalen Fläche des weichen Gaumens beschrieben habe.

Das Auffälligste ist hier die reichliche lymphoide Infiltration, welche besonders um die Epithelbuchten eine mächtige Entwicklung erreicht, in Form theils getrennter, theils zusammenfliessender Lymphknötchen, welche vielfach durch sehr ausgeprägte Keimcentren ausgezeichnet sind.

Die Gesammtheit dieser lymphoiden Bildungen ist bekanntlich die Pharynxtonsille, von Kölliker bereits in seiner mikroskopischen Anatomie[2] genauer beschrieben und seither Gegenstand zahlreicher Untersuchungen geworden.[3]

---

[1] Studien über die Pharynx-Mucosa. Inaug.-Diss. Halle, 1887

[2] 1852, 2. Bd., 2. Abth., S. 125.

[3] Die Literatur über diesen Gegenstand erscheint in der letzten ausführlichen Untersuchung von Killian (Über die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morphol. Jahrb., Bd. XIV, 1888, S. 618—711) zusammengestellt. Ohne hier auf die Bedeutung der Pharynxtonsille näher eingehen zu wollen, scheint mir doch Killian zu weit zu gehen, wenn er die von Kölliker und Luschka

Die Epitheleinsenkungen im Bereiche der Rachentonsille bilden manchmal förmliche Cysternen, indem sie nur durch eine enge Öffnung mit der Oberfläche in Verbindung stehen, während in ihrer Tiefe Drüsenausführungsgänge in dieselben einmünden.

Unter den Lymphknötchen findet sich ein zusammenhängendes Drüsenlager, welches von der darunter gelegenen Musculatur am Übergange in die hintere Schlundkopfwand durch die elastische Grenzschichte getrennt wird. Diese Drüsen unterscheiden sich demnach von den übrigen Pharynxdrüsen durch ihre Lage über der elastischen Grenzschichte, in der Schleimhaut selbst, während alle übrigen unterhalb der Grenzschichte submucös gelegen sind. Demnach fehlt im Bereiche der Schlundkopfmandel eine Submucosa, und wird die mächtige Schleimhautlage mit ihren Drüsen und Lymphknötchen durch die elastische Grenzschichte unmittelbar an die Schädelbasis angeheftet, was ich gegenüber der Darstellung von Ganghofner[1] hervorheben möchte.

Dieses Verhalten zeigt volle Übereinstimmung mit dem der Drüsen an der vorderen und hinteren Fläche des weichen Gaumens, eine Übereinstimmung, die sich auch auf die Structurverschiedenheiten der mucösen und submucösen Drüsen erstreckt. Während die letzteren noch im Bereich der hinteren, nasalen Schlundkopfwand einfache Schleimdrüsen ohne Randzellenbildungen sind, gehen sie gegen den Fornix durch Mischformen über in Drüsen vom Typus der nasalen Gaumendrüsen

---

(Das adenoide Gewebe der Pars nasalis und des menschlichen Schlundkopfes. Arch. für mikr. Anat., Bd. IV, 1868) beschriebenen Pharynxtonsillen als pathologische Bildungen bezeichnet und das Vorkommen von Hohlräumen in Abrede stellt. Solche Hohlräume, cysternenähnliche Einsenkungen, in welche dann die Drüsen einmünden, kommen typischer Weise vor, wie ich mich an meinen Schnittserien überzeugen konnte. Ebenso sicher können solche mit »Recessbildungen« versehene Tonsillen auch nach dem 20. Lebensjahre fortbestehen, da die Pharynxtonsille, wie andere periphere Lymphdrüsen, eine functionell ausserordentlich schwankende Entwicklung besitzt. Damit sei nicht in Abrede gestellt, dass sie mit den verwandten Bildungen (Tonsillen, Thymus, Balgdrüsen) ihre stärkste Entwicklung im jugendlichen Alter erreicht und dann einer mehr minder starken regressiven Metamorphose anheimfällt.

[1] Über die Tonsilla und Bursa pharyngea. Diese Ber. Bd. 78, III. Abth. 1878.

als welche sie im Bereiche des eigentlichen Flimmerepithels die Hauptmasse bilden.

Diese auffallende Verschiedenheit in Aussehen und Lagerung der Fornixdrüsen hat schon Robin[1] erkannt und beschrieben. Er schildert unter dem Flimmerepithel in der Schleimhaut selbst gelegene zahlreiche und dicht gedrängte Drüsen, welche in Form und feineren Bau den Drüsen der Nasenhöhle gleichen und dichter gedrängte Alveolen besitzen. Am Übergange in die hintere Schlundkopfwand lässt er geschichtetes Pflasterepithel mit Papillen und submucöse »Speicheldrüsen« beginnen, welche im Gegensatz zu den Fornixdrüsen mit freiem Auge gut erkannt werden können und meist mit Fett umgeben sind.

In der That handelt es sich um einfache Schleimdrüsen, welche wir nun in der Submucosa, d. h. unter der elastischen Grenzschichte im ganzen übrigen Bereiche des Schlundkopfes antreffen. Aber auch sie lassen wieder in Bezug auf ihre Lagerung Verschiedenheiten erkennen.

In den nasalen Theilen der hinteren Schlundkopfwand erscheinen die Körper und theilweise auch die langen gewundenen Ausführungsgänge tief in die Musculatur eingegraben (Fig. 20, *D*), so dass ihre Entleerung offenbar unter dem directen Einflusse der Muskeln steht.

Im oralen Abschnitte sitzen die Drüsenkörper unmittelbar unter der elastischen Grenzschichte in flachen Nischen der Musculatur auf (Fig. 22, *D*), so dass ihre weiten Ausführungsgänge die Grenzschichte durchbrechen und ohne zu Muskeln in Beziehung zu treten in der Schleimhaut emporziehen. Gelegentlich können in diesem Falle einzelne abgesprengte Muskelfasern die Drüsenkörper von oben her theilweise bedecken (Fig. 22, *M'*).

Im oralen Theile werden die Drüsen spärlicher, ziemlich verstreut, und fehlen im Übergangstheile an der hinteren Wand nahezu ganz.

Diese vereinzelten Drüsen (Fig. 22) besitzen weite, oft gegabelte Ausführungsgänge, in welche ziemlich unvermittelt rundliche oder kurz-schlauchförmige Drüsenalveolen einmün-

---

[1] Note sur la muqueuse de la voûte du pharynx. — Journ. de l'anat. Nr. III, 1869, p. 235.

den, so dass die ganze Drüse einen ausgesprochenen traubenförmigen Typus darstellt. Die Drüsenbläschen *(D)* sind nicht so dicht gedrängt, wie z. B. in den nasalen Partien des Schlundkopfes und finden sich zwischen ihnen ziemlich reichlich Leukocyten eingelagert. Sie werden von Schleimzellen ausgekleidet, welche in geladenem Zustande sich intensiv mit Schleimfärbemitteln färben; dagegen nehmen sie mit Orceïn kaum eine Spur von Färbung an.[1]

Halbmondbilder kommen an den Alveolen selten vor, und traten dieselben am deutlichsten nach Orceïnfärbung hervor, indem sich Randzellen oder auch die peripheren protoplasmatischen Abschnitte einzelner Schleimzellen intensiv braunroth färbten.

Die Ausführungsgänge zeigen bis über die elastische Längsfaserschichte ein einfaches cubisches oder cylindrisches Epithel, welches dann zweireihig und noch vor der Mündung, welche stets zwischen den Schleimhautpapillen stattfindet, mehrschichtig wird, wobei sich wieder die Cylinderzellen als oberflächlichste Schichte auf das Pflasterepithel fortsetzen (Fig. 22, *A*). Die Mündung selbst erscheint fast regelmässig von einer reichlicheren Leukocytenansammlung *(L)* umgeben, ohne dass jedoch das Epithel eine besonders auffällige Durchwanderung zeigen

---

[1] Dass Orceïn in der Form, wie es zur Färbung elastischer Fasern angewendet wird, auch den Schleim färben kann, habe ich zuerst bei meinen Untersuchungen über das Epithel des Kiemendarms von *Ammocoetes* gesehen. Die Färbung hängt aber einmal von der Natur des Schleimes und dann von der Vorbehandlung des Objectes ab. Im Allgemeinen färbt Orceïn nur jenen Schleim, der sich am leichtesten und intensivsten auch mit den gebräuchlichen Schleimfärbemitteln (Delafield's Hämatoxylin-Thonerde, Mucicarmin u. A.) färbt; so erhielt ich intensive Schleimfärbung mit Orceïn an den Drüsen der Rosenmüller'schen Grube, den buccalen Gaumen- und Uvuladrüsen, an typischen Becherzellen nach Fixirung in schwach sauren oder neutralen Flüssigkeiten. Niemals gaben die schwächer schleimhältigen, nasalen Gaumen- und Uvuladrüsen eine Färbung. Demnach wird man das Orceïn in saurer Lösung als ein wenig empfindliches Schleimfärbemittel bezeichnen dürfen. Dann wird aber die Färbbarkeit auch durch gewisse Vorbehandlungen, z. B. Härtung in Müller'scher Flüssigkeit, nahezu aufgehoben. Das ist aber auch mit den typischen Schleimfärbemitteln der Fall, indem z. B. Schleimzellen nach Fixirung in Eisessigsublimat auch bei Behandlung mit Delafield's Hämatoxylin ungefärbt bleiben. Sehr intensiv färbt Orceïn auch das Chondromucoid.

würde. Diese Verhältnisse gestalten sich in den höher gelegenen Abschnitten des Schlundkopfes wesenlich anders; bevor ich jedoch auf dieselben näher eingehe, sei noch erwähnt, dass die Schleimdrüsen im laryngealen Theile des Schlundkopfes, und zwar in dessen vorderer Wand wieder etwas reichlicher werden. Hier bilden sie an der hinteren Fläche des Kehlkopfes, den Übergang in den Oesophagus bezeichnend, ein grösseres zusammenhängendes Lager, das bereits von Strahl[1] gesehen worden ist und das ich constant gefunden habe. Diese Drüsen besitzen bereits die abgeplattete Form der Oesophagusschleimdrüsen (Vergl. Fig. 32, *D*).

Was nun das lymphoide Gewebe des Schlundkopfes anlangt, so ist im Allgemeinen zu betonen, dass dasselbe an Ausdehnung und Entwicklung vom laryngealen Theile gegen den Fornix hin stetig zunimmt; während es hier eine Anhäufung theils zusammenfliessender Lymphknötchen in Form der Schlundkopfmandel bildet, finden wir an der hinteren Wand des Pharynx nur mehr vereinzelte grössere Lymphknötchen, die selten über den Anfang des oralen Theiles herabgehen und in den tieferen oralen und der laryngealen Partie endlich neben einer spärlichen diffusen Infiltration nur mehr kleinere Lymphzellenansammlungen ohne Keimcentren um die Ausführungsgänge der Drüsen.

In Betreff der bereits vorliegenden Beobachtungen über die häufige Vergesellschaftung von Leukocytenansammlungen und Drüsen, sowie hinsichtlich der Deutung, welche dieselbe gefunden hat, kann ich auf die unlängst von Stöhr[2] gegebene zusammenhängende Darstellung verweisen.

Etwas näher möchte ich hier auf die solitären, scharf abgegrenzten Lymphknötchen im Bereiche des obersten oralen und des nasalen Theiles der hinteren Schlundkopfwand eingehen.

Dieselben stellen halbkugelige, etwas abgeflachte Erhebungen von 1—2 *mm* im Durchmesser dar, welche an der höchsten Stelle ihrer Convexität eine nabelförmige Einziehung

---

[1] Beiträge zur Kenntniss des Baues des Oesophagus und der Haut. Arch. für Anat. und Phys., Anat. Abth., 1889.

[2] Ergebnisse der Anat. und Entwicklungsgesch., 1. Bd., 1891, S. 183 bis 191.

besitzen, die man früher vielfach als Mündung der »Balgdrüse« aufgefasst hat (Fig. 23, *a*). Zerlegt man ein solches Knötchen in eine Schnittserie, so findet man, dass das geschichtete Pflasterepithel *(E)* über der die Schleimhaut verwölbenden Leukocytenansammlung vollkommen scharf abgegrenzt und wenig von Leukocyten durchwuchert erscheint bis an die centrale Einziehung heran. Hier senkt sich das Epithel in Form eines hohlen oder auch unwegsam gewordenen Fortsatzes in die Tiefe der Leukocytenansammlung und erscheint so durchwuchert von Leukocyten *(lc)*, dass der Zusammenhang der Epithelzellen vielfach gelöst und die Grenze zwischen Epithel und Leukocyten auf den ersten Anblick nahezu ganz verwischt erscheint. Immerhin ist dieselbe, besonders an den Randpartien in Form eines helleren Saumes *(bm)* wahrnehmbar.

Verfolgt man diese Epitheleinsenkung in der Serie weiter, so findet man, dass dieselbe das Lymphknötchen seiner ganzen Dicke nach durchsetzt und am Grunde desselben übergeht in einen typischen Drüsenausführungsgang, an welchen sich in den tieferen Lagen alsbald wohl entwickelte Schleimdrüsenschläuche anschliessen.

Demnach ist das ganze solitäre Lymphknötchen nichts selbständiges, sondern dasselbe ist um einen Drüsenausführungsgang herum entstanden, den es umgiebt, wie ein Sphinkter.

Dieselbe Lagebeziehung hat Flesch[1] zwischen den Drüsenausführungsgängen und Lymphknötchen im Oesophagus nachgewiesen, nur dass es hier in der Regel nicht zur Durchwucherung kommt.

Nachdem nun sämmtliche Lymphknötchen der hinteren Schlundkopfwand dasselbe Verhalten zeigen, so scheint der Schluss berechtigt, dass hier jegliche grössere Ansammlung von Leukocyten und Bildung von Lymphknötchen ursächlich an das Vorhandensein des Drüsenausführungsganges gebunden ist, und schiene mir nach den neueren Erfahrungen die Vorstellung, dass es sich hier um eine positiv chemotaktische Wirkung handle, nicht ohne jede Berechtigung.

---

[1] Über Beziehungen zwischen Lymphfollikeln und secernirenden Drüsen im Oesophagus. Anat. Anz., 1888, S. 283.

Dass die »Balgdrüsen« des Schlundkopfes die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen aufnehmen, ist schon von Koelliker[1] hervorgehoben worden; daneben gibt es aber auch Drüsenausführungsgänge, welche ohne diese Beziehung ausmünden — in der Gegend der Rosenmüller'schen Gruben — oder welche ähnlich wie in der Speiseröhre, an ihrer Mündung nur einseitig eine reichlichere Leukocytenansammlung besitzen, ein Verhalten, das ich für die oralen und laryngealen Partien des Schlundkopfes hervorgehoben habe (Fig. 22, *L*), und auf das sich auch die Bemerkung von Nauwerck[2] beziehen dürfte, dass an der hinteren Pharynxwand beim Menschen die Schleimdrüsen direct ausmünden.

Mit diesen wenig scharf abgegrenzten Lymphzellansammlungen steht aber offenbar die Entwicklung der typischen Lymphknötchen in Beziehung.

Bei einem einjährigen Kinde wurde eine Partie der hinteren oberen Schlundkopfwand, welche makroskopisch rundliche Hervorwölbungen zeigte, in deren Mittte Drüsenmündungen sichtbar waren, an einer Schnittserie untersucht. Hier war es noch nicht zur Bildung abgegrenzter Knötchen gekommen, sondern es zeigte sich eine reichliche und diffuse lymphoide Infiltration der Schleimhaut, welche aber um die Drüsenmündungen besonders entwickelt erschien. Sie bestand aus Lymphocyten und vorwiegend aus epitheloiden Leukocyten (Keimzellen), welche die Bindegewebsbündel der Schleimhaut so auseinander drängen, dass dieselben ein zierliches Reticulum bilden.

Von diesen dichteren Anhäufungen um die Drüsenmündungen geht nun die Entwicklung der eigentlichen Lymphknötchen aus. Das vorher noch intacte Epithel wird durch die sich lebhaft vermehrenden Lymphzellen reichlich durchwuchert, und bilden diese intraepithelialen Leukocyten mit den subepithelialen ein scheinbar einheitliches Ganzes. Bei der Vermehrung der letzteren kommt es auch zur Bildung heller centraler Partien im Knötchen (Fig. 23, *kz*), um welche die Lymphocyten dichter gedrängt erscheinen. Jedoch nicht allen diesen Bildungen scheint

---

[1] Mikr. Anat., Bd. 2, 2. Hälfte, 1. Abth., S. 125.

[2] L. c.

die von Flemming gegebene Bezeichnung und Bedeutung eines Keimcentrums zuzukommen. Wenigstens finde ich in der Schlundkopfmandel Bilder, welche eine andere Deutung erfordern.

Hier geht die Bildung der Lymphknötchen in analoger Weise vor sich wie tiefer unten, nur finden die Leukocytenansammlungen auch um die cysternenförmig erweiterten Schleimhautbuchten statt, um von hier aus auf die einmündenden Drüsenausführungsgänge überzugreifen. Dabei kommt es nun zu Rückbildungserscheinungen dieser Epithelbuchten und Ausführungsgänge; ganze Abschnitte derselben werden durch die wuchernden Lymphzellen zersprengt und umwachsen, so dass man rings von Leukocyten umgebene Massen epithelialer Zellen findet, deren Anordnung noch auf die ursprüngliche Bedeutung derselben hinweist. Zersprengte Epithelzellen, deren Kerne die mannigfachsten Degenerationserscheinungen zeigen, Riesenzellen mit Kernhaufen von beträchtlicher Grösse umstehen ein noch wahrnehmbares, oft unregelmässig gefaltetes Lumen, das von polymorph- und vielkernigen Leukocyten und Zelldetritus erfüllt wird, während dieses ganze helle, centrale oder oft auch excentrische Gebilde dicht gedrängte Lymphocyten begrenzen.

5. Rückbildungserscheinungen an serösen und Schleimdrüsen.

Über die Art und Weise, wie Drüsenzellen oder ganze Abschnitte von Drüsen zu Grunde gehen, liegen zur Zeit noch sehr wenige Angaben und Beobachtungen vor, die zum grössten Theil in den zusammenfassenden Referaten Barfurth's[1] aufgeführt sein dürften.

Ich habe in einer Anzahl von Drüsen, und zwar Schleimdrüsen aus verschiedenen Organen und serösen Drüsen der Zunge, immer wiederkehrend Bilder von Rückbildungsvorgängen sehr eigenthümlicher Art beoabachtet, welche im Folgenden kurz mitgetheilt werden sollen.

---

[1] Ergebnisse der Anat. und Entwicklungsgesch., Bd. 1, 3 und 4.

In mehreren Zungen, die makroskopisch vollkommen normal erschienen, fand ich an Schnitten durch die Gegend der umwallten Papillen neben der Hauptmasse wohlentwickelter seröser Drüsen besonders in den tieferen Partien tubulöse, verästelte Gänge mit weitem Lumen, die mit abgeplattetem oder cubischem Epithel ausgekleidet waren. Dieselben traten besonders dadurch hervor, dass sie stets von reichlich entwickeltem, fibrösem Bindegewebe umgeben waren, in welches sie förmlich eingegraben erschienen, ähnlich wie das Rete testis in das Corpus Highmori.

Vielfach hingen diese schlauchförmigen verästelten Gänge mit anscheinend normalen Drüsenabschnitten zusammen, die dann aber da und dort Veränderungen an einzelnen Zellen oder ganzen Alveolen erkennen liessen, welche als Beginn eines Rückbildungsvorganges aufgefasst werden mussten, als dessen Endergebniss eben die beschriebenen weiten, verzweigten Schläuche im vermehrten Bindegewebe hervorgingen.

Das ganze Bild erinnerte lebhaft an die eigenthümliche tubulöse Drüsenformation, welche Bermann[1] in der Submaxillaris des Kaninchens, also auch einer rein serösen Drüse, dann aber auch beim Menschen und einer Reihe anderer Thiere beschrieben hat.

Kamocki[2] hat ähnliche Bildungen auch in der Thränendrüse gefunden und überzeugend nachgewiesen, dass es sich hier, wie in den von Bermann beschriebenen Fällen, um Rückbildungserscheinungen von Drüsensubstanz in Folge localer Secretstauung und Druck von Seiten neugewucherten Bindegewebes handelt, eine Ansicht, der sich auch S. Mayer[3] nach eigenen Beobachtungen angeschlossen hat.

An meinen Präparaten von den Zungendrüsen lässt sich nun dieser Rückbildungsvorgang ziemlich gut verfolgen, da alle Zwischenstadien zwischen den unversehrten Drüsen und den tubulösen Gängen neben einander vorgefunden werden.

Über die Zusammensetzung der Glandula submaxillaris aus schiedenen Drüsenformen und deren functionelle Structurveränderungen. Würzburg, 1878.

[2] L. c.

[3] Adenologische Mitth., l. c. S. 180.

Im Allgemeinen dürfte sich der Process in folgender Weise gestalten, wobei ich zunächst die einfacheren Vorgänge im Auge habe.

Die Drüsenzellen verlieren ihre Körnchen im centralen Abschnitte und werden niedriger, cubisch, wodurch das Lumen des Schlauches beträchtlich erweitert erscheint. Gleichzeitig nimmt der Kern der Drüsenzellen etwas an Grösse zu und verliert derselbe sein färbbares Kerngerüst, so dass er wie eine leere, von deutlich hervortretender Membran umschlossene Blase erscheint. An vielen Schläuchen erscheint die Membrana propria verdickt, faserig, und kann man zwischen derselben und den Drüsenzellen nicht selten eine Reihe punktartiger Felder wahrnehmen, welche durch ihre starke Färbbarkeit in Eosin hervortreten und an die Querschnitte der glatten Schweissdrüsenmuskeln erinnern; es dürfte sich um Querschnitte durch die Rippen der Korbzellen handeln. Im umliegenden Bindegewebe, das ebenfalls bereits vermehrt erscheint, findet man stets eine grössere Anzahl von Leukocyten, welche auch zwischen die Drüsenzellen eindringen.

Durch die zunehmende Wucherung des Bindegewebes werden einzelne Schläuche endlich vollkommen comprimirt, so dass solide Zellstränge entstehen, in denen die Zellen nach Zerfall der Kerne zum Schwund gebracht werden. Oft zeigen nur mehr Strassen vereinzelter, zersprengter Zellen in dem sklerotisirten Bindegewebe die Stelle der einstigen Drüsenschläuche an.

Diese Veränderungen schreiten von der Peripherie der Drüsenläppchen gegen das central gelegene Ausführungsgangsystem vor, welches theilweise ebenfalls ähnliche Rückbildungserscheinungen zeigt, theilweise nach dem Schwunde der secernirenden Schläuche besonders deutlich mit seinen Verästelungen in dem sklerotisirten Bindegewebe hervortritt. Das Epithel dieser Ausführungsgänge ist dann wieder niedrig, fast platt, von Leukocyten durchsetzt, das Lumen weit, oft mit feinen, mit Eosin roth färbbaren Körnchen oder auch mit abgestossenen Zellen und einzelnen Leukocyten erfüllt.

Einzelne Enden dieser Gänge gehen wieder in solide Zellstränge und Züge vereinzelter, zersprengter Zellen über, welche

mit Leukocyten und Plasmazellen gemischt, im umgebenden Bindegewebe eingeschlossen liegen.

Während bei dieser Art der Involution ganzer Drüsenläppchen die Zellen einem einfachen Schwunde anheimzufallen scheinen, habe ich sowohl an serösen Drüsen der Zunge, als an Schleimdrüsen der verschiedensten Gegenden (Zunge, Uvula, Pharynx, Oesophagus) Veränderungen besonderer Art an den Epithelzellen der Drüsenschläuche und Ausführungsgänge beobachtet, welche den Untergang derselben herbeiführen.

Zuerst fielen mir in serösen Drüsen der Zunge bei verschiedenen Individuen Abschnitte von Ausführungsgängen, sowie Drüsenschläuchen auf, welche vor Allem durch ihr geändertes färberisches Verhalten hervortreten. Die Protoplasmaleiber ihrer Epithelzellen nahmen mit Hämatoxylin-Thonerde oder Hämalaun nicht die geringste Färbung an, wohl aber färbten sie sich auffallend stark und rein mit Eosin, Congoroth u. s. w.; mit letzterer Farbe in reinem orange Ton. Ausserdem zeigte das Protoplasma dieser Zellen eine dichte, feine oder gröbere Körnung und waren die Zellen stets vergrössert, wie aufgequollen (Fig. 24, *dg*).

Charakteristische Veränderungen zeigte auch stets der Kern dieser Zellen; dieselben bestanden im Wesentlichen in einem Verluste des Chromatingerüstes, Zunahme der Färbbarkeit, Abnahme der Grösse, wobei die Oberfläche nicht selten eine höckerige oder eingebuchtete Beschaffenheit angenommen hatte.

Nicht selten zeigten diese Kerne Zeichen directer Zerschnürung (Fig. 24, *dg* und Fig. 25, *k*), wodurch auch zweikernige Zellen entstanden, und stets war der Kern in die Mitte der Zelle hineingerückt, was besonders in den cylindrischen Zellen der Ausführungsgänge, in denen sie normalerweise basalständig sind, auffallend war. Querschnitte durch so veränderte Ausführungsgänge erinnerten beim ersten Anblicke einigermassen an Speichelröhren.

Auf das Emporrücken der Kerne im Inneren des sich rückbildenden Epithels haben bereits H. Virchow[1] für den

[1] Der Dottersack des Huhnes. Festschrift für R. Virchow, 1893, S. 305.

Dottersack, Barfurth und Kiersnowski[1] für das Uterusepithel von Hunden nach der Geburt aufmerksam gemacht.

Wo die geschilderten Veränderungen eine einzelne Drüsenzelle betrafen, bot letztere das Bild einer Belegzelle (Fig. 24), wo ganze Schlauchabschnitte ergriffen worden waren, hatten dieselben um das Vier- bis Sechsfache des normalen Volumens zugenommen (Fig. 25). An solchen Schläuchen konnten auch die weiteren Veränderungen, welche schliesslich zum vollständigen Untergange der Drüsenzellen führen, verfolgt werden. Die Körnelung des Zellleibes wird immer lockerer und gröber, endlich zerfällt der ganze Zellleib in diese Körner, wodurch der Kern frei wird (Fig. 25, *fK*) und der Auflösung anheimfällt. Die Körnchen werden fortgeschwemmt und fliessen zu grösseren Tröpfchen zusammen, die man dann oft im Lumen der erweiterten Ausführungsgänge mit dem ganz abgeplatteten, von Leukocyten durchwucherten Epithel findet.

Analoge Veränderungen zeigen nun auch Schleimdrüsen der oben angeführten Organe; besonders ausgesprochen fand ich dieselben in der Nachbarschaft eines cystisch erweiterten Drüsenganges in der Uvula eines 45jährigen Mannes. Hier konnten die körnigen gequollenen Zellen eingeschaltet zwischen schleimhaltigen und schleimleeren Zellen gefunden werden (Fig. 26, *dz*), aber auch ganze Abschnitte von Drüsenschläuchen oder Ausführungsgängen setzten sie zusammen. Zwischen den Drüsenschläuchen fand sich hier eine auffallende Menge von grossen protoplasmareichen Zellen (Fig. 17, *iz*), neben gewöhnlichen und eosinophilen Leukocyten (Fig. 17, *Kz*).

Diese Plasmazellen färbten sich mit Congoroth ebenso intensiv orange wie die degenerirenden Drüsenzellen und liessen oft deutlich grosse rundliche Körper in ihrem Inneren erkennen, durch welche der Kern vielfach eingebuchtet wurde (Fig. 17, *iz*); die ganze Zelle machte den Eindruck eines Agglomerates kugeliger Körper, in deren Mitte der Kern eingepresst lag. Diese Kerne zeigten alle Phasen der Degeneration bis zur gänzlichen Auflösung.

---

[1] Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. III, 1893, S. 197

Dieser Umstand, sowie die gleiche Färbbarkeit mit den degenerirenden Drüsenzellen liess an einen Zusammenhang beider Elemente denken, und lag der Gedanke nahe, die Plasmazellen für zersprengte Drüsenzellen zu halten, die im interglandulären Bindegewebe vollständig zu Grunde gehen; doch liessen sich für eine solche Annahme keine beweisenden Bilder finden.

Das Endresultat dieser eigenthümlichen Degenerationsprocesse war jedoch auch hier dasselbe wie bei den serösen Zungendrüsen: Untergang ganzer Drüsenläppchen, Wucherung des Bindegewebes und weite verästelte Gänge mit niedrigem Epithel in diesem sklerotisirten Bindegewebe.

VI. Der Übergang des Schlundkopfes in die Speiseröhre.

Der Übergang des Pharynx in den Oesophagus erfolgt beim Menschen im Allgemeinen ohne deutliche Grenze (Zander[1]); dagegen erscheint diese Stelle bei Fleischfressern, wie zuletzt Strahl[2] gezeigt hat, durch einen, namentlich an gehärteten Objecten sehr deutlich hervortretenden ringförmigen Wulst, den Pharynxwulst, gekennzeichnet.[3] Diese Stelle ist auch histologisch sehr interessant, indem sich hier nach den Beobachtungen Strahl's die Form der Schleimdrüsen so plötzlich ändert, dass man bei einem nur 1 *cm* langen Längsschnitte an den beiden Enden desselben zwei ganz verschiedene Drüsenformen findet. Die nach dem Pharynx zu belegenen sind rein acinös und in einzelne grössere, durch Bindegewebssepta von einander getrennte Drüsenläppchen angeordnet; die tieferen zeigen die langgestreckten Formen, wie im übrigen Oesophagus und färben sich intensiver mit Hämatoxylin als die oberen.

Beitrag zur Kenntniss des Schlundkopfes der Wiederkäuer. Schriften der phys.-öcon. Ges. in Königsberg i. Pr., 31. Jahrg., 1890.

[2] Beiträge zur Kenntniss des Baues des Oesophagus und der Haut. Arch. für Anat. und Phys., Anat. Abth. 1889, S. 177.

[3] Nach Strahl soll das Vorkommen dieses Wulstes zuerst von Franck (Anatomie der Hausthiere, 2. Aufl., 1882) beschrieben worden sein; doch erwähnt Luschka schon (Der Schlundkopf des Menschen, Tübingen, 1868) bei verschiedenen reissenden Thieren an der Grenze von Pharynx und Oesophagus einen vollständigen, wulstig gegen das Cavum vorspringenden Drüsenring.

Auch beim Menschen zeigen gehärtete Objecte an der Übergangsstelle oft eine eigenthümliche Zeichnung, welche, wie bereits Strahl bemerkt hat, hauptsächlich durch die Umlagerung der unregelmässigen, theils quer verlaufenden Faltung der Pharynxschleimhaut in die Längsfaltung der Speiseröhrenschleimhaut zu Stande kommt. Ich finde an dieser Stelle, wenigstens in den dorsalen und seitlichen Abschnitten meist eine faltenfreie Zone eingeschoben. An der ventralen, die hintere Kehlkopffläche überziehenden Wand des Pharynx stossen die Längsfalten des Oesophagus oft senkrecht auf die Querfalten des Pharynx, und zwar geschieht dies noch im Bereich der Ringknorpelplatte, so dass der Anfang des Oesophagus mit Lauteschläger[1] hieher und nicht, wie dies gewöhnlich geschieht, an den unteren Rand derselben zu verlegen ist. An Längsdurchschnitten fand Strahl in der Pharynxgrenze an der hinteren Kehlkopfwand häufig ein grösseres Packet von Schleimdrüschen vom Typus der rein acinösen, schwach färbbaren des Hundes, während nach unten davon, wo beim Hund die specifischen, stark färbbaren Oesophagusdrüsen liegen, solche beim Menschen zunächst ganz fehlen. Übrigens fand Strahl das Verhalten der Drüsen so wechselnd, dass er trotz seiner Untersuchungen zu keiner allgemein giltigen Auffassung kommen konnte.

Dies und der Umstand, dass auch über die Art und Weise des Auftretens der Muscularis mucosae keine näheren Angaben vorliegen, veranlasste mich, die Übergangsstelle des Pharynx in den Oesophagus einer neuerlichen Untersuchung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde zunächst aus der hinteren Pharynx-Oesophaguswand eines elfjährigen Mädchens, das plötzlich an Glioma cerebri verstorben und wenige Stunden p. m. zur Section gekommen war, ein 3 *cm* langes Stück der linken Seite herausgeschnitten und theilweise in eine sagittale Längsschnittserie zerlegt. Die Schleimhaut des Pharynx erschien an dem in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Objecte unregelmässig und stark gefaltet; an der Übergangsstelle wurde sie

---

[1] Beiträge zur Kenntniss der Halseingeweide des Menschen. Inaug.-Diss., Würzburg, 1887.

glatt, um dann in die typische Längsfaltung des Oesophagus überzugehen. Am sagittalen, der Medianebene zugewendeten Schnittrande war makroskopisch an der Übergangsstelle eine plötzliche Abnahme in der Dicke der Muskelwand wahrnehmbar. Vom Oesophagus zog sich gegen den Pharynx über der Muscularis eine weissliche Schichte (submucosa?), welche sich gegen die Übergangsstelle zuschärfte und im Bereiche des Pharynx bald verlor.

An den sagittalen Längsschnitten liessen sich mit Hilfe der Orceïnfärbung zunächst die eigenthümlichen Verhältnisse der elastischen Längsfaserschichte, wie sie oben geschildert worden, erkennen. Nachdem dieselbe im Bereiche der faltenlosen Übergangsstelle ihre grösste Mächtigkeit erreicht hat, nimmt sie gegen den Oesophagus zu rasch an Mächtigkeit ab, um sich mit dem Beginn der Längsfalten ganz zu verlieren. Gleichzeitig tritt nach innen von ihr, d. h. dem Lumen zugewendet, plötzlich eine ziemlich mächtige Schichte glatter Muskelbündel, die Muscularis mucosae, auf, zwischen welche anfangs noch zarte elastische Fasern der Schleimhaut eindringen, um sich jedoch bald zu verlieren. Dieses unvermittelte Auftreten der Muscularis mucosae fällt nicht mit dem plötzlichen Abfall der Muskelhaut zusammen, sondern ist erst 6—8 *mm* tiefer gegen den Oesophagus hin bemerkbar. Wohl aber tritt gleichzeitig mit der Muscularis mucosae nach aussen von der ausschliesslich aus circulär und schräg verlaufenden Fasern bestehenden Muskelhaut eine zunächst nur aus einzelnen längsverlaufenden Fasern bestehende Schicht auf, der Beginn der später rasch an Mächtigkeit zunehmenden äusseren Längsfaserschichte der Oesophagusmusculatur.

Hier sei gleich bemerkt, dass man an Querschnittserien durch die Übergangsregion des Schlundkopfes in die Speiseröhre erkennt, dass die Muscularis mucosae nicht als geschlossene Lage, sondern in Gestalt verstreuter, ziemlich weit von einander abstehender, dünner und dickerer Bündel auftritt; dieselben beginnen einmal früher an der vorderen und hinteren Fläche der Speiseröhre, in anderen Fällen, wie z. B. bei dem in Rede stehenden eilfjährigen Mädchen zuerst in den lateralen Abschnitten. Erwähnt sei hier ferner, dass ich in zwei Fällen fast

gleichzeitig mit dem Auftreten der Muscularis mucosae, einmal noch in der Höhe der Ringknorpelplatte, glatte Muskelbündel auch in der inneren Ringfaserschichte der eigentlichen Muskelhaut mitten unter den quergestreiften beobachten konnte.

Ein höchst eigenthümliches Verhalten zeigten an diesen Längsschnitten die Drüsen. Wie Strahl beim Hunde, so fand ich auch beim Menschen die Drüsen im letzten Pharynxabschnitte und die des Anfangstheiles der Speiseröhre ganz verschieden, doch sei sofort betont, dass diese Verschiedenheit mit der von Strahl beim Hunde geschilderten nichts gemeinsam hat.

Kopfwärts von der faltenlosen Übergangszone waren durch die ganze Schnittreihe typische Schleimdrüsen in die Schleimhaut des Pharynx eingebettet, wie ich sie oben beschrieben habe und eine in Fig. 22 abgebildet wurde. Um die Hauptmerkmale derselben nochmals kurz zusammenzufassen, so liegen ihre Körper stets in den tiefen Schleimhautlagen, unter der elastischen Grenzschichte theilweise in die Musculatur eingegraben. An den weiten Ausführungsgängen sitzen spärliche, durch reichliches Zwischengewebe getrennte, rundliche oder kurz schlauchförmige Drüsenbläschen, deren Zellen mit allen Schleimfärbemitteln sich intensiv färben. Der weite Ausführungsgang durchbricht die elastische Grenzschicht, ist zunächst von einem einfachen cubischen oder cylindrischen Epithel ausgekleidet, welches gegen die Mündung zu durch Vermittlung eines zweireihigen in ein geschichtetes Epithel übergeht, um welches stets mehr minder reichliche Leukocytenansammlungen gesehen werden. Die Mündung selbst erfolgt stets zwischen den Papillen der Schleimhaut.

Verfolgen wir die Schnitte von diesen Drüsen nach abwärts, so stossen wir im Beginn des Oesophagus, und zwar alsbald nachdem die ersten Bündel der glatten Muscularis mucosae aufgetreten sind, auf ein Drüsenlager, welches ausschliesslich auf die Schleimhaut beschränkt erscheint, demnach die Muscularis mucosae nicht durchbricht, sondern derselben dicht aufsitzt (Fig. 27).

Zu dieser auffälligen Lageverschiedenheit, die dadurch noch an Interesse gewinnt, dass die sämmtlichen Schleimdrüsen im weiteren Verlaufe des Oesophagus ausschliesslich in der

submucosa liegen (Fig. 32, Taf. II), kommen ganz wesentliche Verschiedenheiten im feineren Aufbau dieser Drüsen von jenen im Pharynx in Betracht.

Sie besitzen einen ausgesprochenen tubulösen Bau mit getheilten und am Ende gewundenen Schläuchen, aus welchen sich ein in seiner Weite mit den Drüsenschläuchen übereinstimmender, manchmal ampullenförmig erweiterter Ausführungsgang entwickelt, der bis zu seiner Mündung mit hellem einschichtigem Cylinderepithel ausgekleidet bleibt. Nicht selten münden zwei solche Ausführungsgänge gemeinsam (Fig. 27, bei *A*). Diese Ausmündung findet stets auf der Spitze der Papillen in der Weise statt, dass die Cylinderzellenschichte direct übergeht in die basale Keimzellenlage des geschichteten Pflasterepithels (Fig. 28. Taf. III). Oft erscheint das Drüsenausführungsgangepithel von den basalen Zellen des Pflasterepithels nur durch einen ganz dünnen Zug von Bindegewebe und elastischen Fäserchen (Fig. 28, *B*) getrennt, so dass der Ausführungsgang für sich betrachtet an jene tubulösen intraepithelialen Drüsen erinnert, wie sie Ranvier[1] im Oesophagus einer *Rallus*-Art beschrieben hat. In jenen Fällen, in welchen der Ausführungsgang ampullenförmig erweitert erscheint — und es können an einem Schnitte mehrere benachbarte Papillen der Schleimhaut je eine solche Ampulle enthalten (Fig. 29) — haben wir, abgesehen von den in die Ampullen einmündenden Drüsenschläuchen ein Bild vor uns, das ganz mit den einfachen acinösen Drüsen des Oesophagus mancher Vögel übereinstimmt. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die Schilderungen von Renaut[2] und dessen Schüler Garel.[3]

Das cylindrische Epithel der Drüsenschläuche (Fig. 30, *E'* und *B*, Fig. 29, *d*) erinnert in Form und mikrochemischem

---

[1] Le mécanisme de la sécretion. etc. Journ. de Micrographie, T. XI, 1887, p. 392. Vergl. dazu meine Bemerkung im Archiv für mikr. Anatomie, Bd. 45, 1895, S. 326.

[2] Essai d'une nomenclature méthodique des glandes. Arch. de Physiol., 1881, p. 315. — Traité d'histologie pratique, t. II, fasc. 1, p. 600.

[3] Recherches sur l'anatomie générale comparée et la signification morphologique des glandes de la muqueuse intestinale et gastrique des animaux vertébrés. Thèse de Lyon, 1879.

Verhalten sehr an das der Cardia- und Brunner'schen Drüsen; es färbt sich weder mit Delafield's Hämatoxylin-Thonerde, noch mit Mucicarmin, womit die Schleimdrüsen des Pharynx und Oesophagus sich im geladenen Zustande stets intensiv färben. Weiters unterscheidet sich das Drüsenepithel von dem der Ausführungsgänge (Fig. 30, *A*, bei *E*) morphologisch nur durch die ganz wandständigen, etwas abgeflachten Kerne und die mehr kegelförmige Gestalt (Fig. 30, *A*, bei *E'* und *B*), gegenüber den rein cylindrischen Formen in den Ausführungsgängen, deren ovale Kerne nicht ganz an die Basalmembran gepresst erscheinen. Diese hohen Cylinderzellen zeigen aber, besonders in den Ampullen (Fig. 29, *A*), oft noch deutliche Schleimfärbung, wodurch die Analogie dieser Ampullen mit den einfachen acinösen Oesophagusschleimdrüsen der Vögel eine vollständige wird.

Eine höchst auffallende Thatsache ist noch die, dass man zwischen den hellen schwach färbbaren Drüsenzellen der Endschläuche gar nicht selten polygonale, körnig-protoplasmatische Zellen ganz nach Art der Belegzellen im Halsstücke der Magenfundusdrüsen eingeschaltet findet (Fig. 50). Diese Zellen zeigen auch das gleiche färberische Verhalten wie die Belegzellen des Magens und treten nach Eosin- oder Congorothfärbung besonders deutlich hervor.

Die einzelnen Drüsenkörper besitzen eine gegen die Muscularis mucosae zu abgerundete Form, und ist eine Trennung derselben nur durch spärliche Bindegewebszüge und einzelne, aus der Muscularis mucosae aufsteigende, glatte Muskelfasern in ihren Fundustheilen angedeutet (Fig. 27, *DD*). In ihren oberen Abschnitten bilden sie ein, wie erwähnt, zusammenhängendes Drüsenlager, welches in diesem ersten untersuchten Falle eine Ausdehnung von beiläufig $6^1/_2$ *mm* in cranio-caudaler und 4 *mm* in transversaler Richtung besass.

Bemerkenswerth ist noch, dass an reinen Querschnitten durch diese Region des Oesophagus die Muscularis mucosae unter diesem Drüsenlager eine besondere Mächtigkeit (bis zu 260 μ) erlangt, während sie an der vorderen und hinteren Fläche des Oesophagus überhaupt noch nicht getroffen erscheint oder nur in ganz vereinzelten Bündelchen aufzutreten

beginnt. So entsteht am Querschnitt das Bild, als läge das ganze Drüsenpacket in einer dickwandigen, dasselbe enge umschliessenden, beutelförmigen Hülle von glatten Muskelzellen, unter denen einzelne Züge unmittelbar an den blinden Enden der Drüsenschläuche in der That auch circulär verlaufen.

Was ist nun die Bedeutung dieser räthselhaften Drüsen? Handelt es sich um eine Anomalie oder um ein typisches Vorkommen?

Eine Antwort auf diese Fragen konnte nur in der Untersuchung dieser Region bei einem grösseren Materiale erhofft werden.

Dieselbe ist jedoch mit grossen Schwierigkeiten verbunden, schon wegen der Materialbeschaffung, sowie der Configuration der ganzen Gegend.

Versuche, über das Vorkommen und die Vertheilung dieser Drüsen durch Flächenuntersuchung der frischen Schleimhaut einen Aufschluss zu erlangen, mussten bald als aussichtslos aufgegeben werden.

So konnte ich nur zur Serienschnittmethode meine Zuflucht nehmen. Vorher suchte ich aber durch eine gründliche Durchsicht der Literatur auf Angaben oder Andeutungen über diese Drüsen zu stossen, und gleichzeitig war eine genauere Untersuchung der Drüsen in den übrigen Abschnitten des Oesophagus nöthig.

Daher verlasse ich vorläufig die Schilderung dieser Drüsen im oralen Abschnitte des Oesophagus und wende mich zur Schilderung der Drüsen in den aboralen Theilen der Speiseröhre bis zur Cardia.

Aus der zunächst folgenden Übersicht der Beschreibungen verschiedener Autoren wird man erkennen, dass eine solche Untersuchung von vorneherein durch die wesentlichen Widersprüche und Lücken, welche unsere Kenntnisse in Anbetracht dieses Punktes zeigen, gerechtfertigt schien.

Über das Vorkommen und Verhalten der Oesophagusdrüsen beim Menschen liegen, wie schon Strahl hervorgehoben hat, bei den verschiedenen Autoren sehr abweichende Angaben vor. Ich sehe zunächst ganz von den sogenannten Cardiadrüsen, die ja von einzelnen Autoren auch noch als zum Oeso-

phagus gehörig betrachtet werden, ab, indem ich betreffs derselben auf den folgenden Abschnitt verweise, und will nur einige Anschauungen über die Drüsen des eigentlichen Oesophagus, wie sie sich nach übereinstimmenden Angaben in den oberen Abschnitten desselben finden, aufführen.

Was zunächst ihr Vorkommen anlangt, so sollen sie nach Toldt[1] der unteren Hälfte der Speiseröhre gänzlich fehlen, eine Ansicht, die auch Stöhr[2] zu theilen scheint, da er ihr Vorkommen nur für die obere Hälfte der Speiseröhre erwähnt. Auch Flesch beginnt seine bekannte Mittheilung »Über Beziehungen zwischen Lymphfollikeln und secernirenden Drüsen im Oesophagus«[3] mit den Worten: »Bekanntlich sind im oberen Theile des menschlichen Oesophagus sowohl acinöse Drüsen, als auch Lymphfollikel vorhanden«; demnach schiene der Ausspruch von Coesfeld,[4] dass das Vorkommen einer Schleimdrüse — und dabei hat er auch die Cardiadrüsen im Auge — am unteren Ende des Oesophagus schon als Ausnahmsfall bezeichnet werden dürfe, berechtigt. Diesen Angaben gegenüber stehen aber die von Luschka, nach welchem die Drüsen im Halstheile der Speiseröhre nur vereinzelt vorkommen sollen,[5] sowie die von Klein,[6] welcher ihre Zahl von der Mitte nach abwärts etwas zunehmen lässt. Auch nach Sappey[7] ist ihre Zahl in den zwei oberen Dritteln geringer als im unteren.

Nach Dobrowolski,[8] der die Drüsen an der isolirten und flächenhaft ausgebreiteten Schleimhaut gezählt hat, unterliegt ihre Zahl ausserordentlichen individuellen Schwankungen, doch sind sie bedeutend reichlicher in der oberen Hälfte als in der unteren. Die Gesammtzahl übersteigt nicht 200, nur ausnahmsweise fand er über 300, wobei dann 100 auf die untere Hälfte des Oesophagus kamen. Er konnte auch eine Anordnung der Drüsen in 3—5 Längsreihen an der vorderen und seitlichen Wand beobachten, oft so, dass sich die Mündung des oberen ausführenden Ganges auf der Höhe des unter ihm liegenden Drüsenacinus befindet.

Die Lage der Drüsen wird allgemein als auf die Submucosa beschränkt angegeben, mit Ausnahme der Cardiadrüsen.

Ihre Form wird bald als acinös, bald als acino-tubulös, endlich auch als tubulös beschrieben.

---

[1] Gewebelehre, 3. Aufl., 1888, S. 449.
Lehrbuch der Histologie, 7. Aufl., 1896, S. 191.
Anatom. Anzeiger, 1888, S. 283.
[4] Über Flimmerepithelcysten des Oesophagus. Inaug.-Diss., Kiel, 1891.
Anatomie des Menschen. Tübingen, 1862—1869, I. Bd., S. 236.
Stricker's Handbuch der Gewebelehre, S. 379.
Traité d'Anat. descript. T. IV, p. 145, Paris 1873.
[8] Lymphknötchen (folliculi lymphatici) in der Schleimhaut der Speiseröhre, des Magens, des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Scheide. Preisgekr Schrift. — Ziegler's Beiträge zur path. Anat. und allg. Path., 16. Bd., 1894 S. 43—101.

Was ihre physiologische Natur anlangt, so werden sie ziemlich übereinstimmend als Schleimdrüsen aufgefasst, denen nach Stöhr, Rubeli[1] A. Halbmonde fehlen, während Klein[2] (beim Hunde), Böhm-Davidoff und Renaut[3] solche beschreiben.

Wesentliche Meinungsunterschiede finden wir bei den verschiedenen Autoren in Betreff des feineren Baues und der Mündungsart der Ausführungsgänge. Nach Renaut[4] schliessen sich die Acini der Pharynx- und Oesophagusdrüsen niemals an ein gesondertes Ausführungsgangsystem an, sondern sie öffnen sich in eine gemeinsame Höhlung, welche von einem secernirenden

---

[1] Über den Oesophagus des Menschen und der Hausthiere. Diss. Bern, 1890 und Arch. für wiss. und prakt. Thierheilkunde, Bd. 16, 1890, S. 1—28 und S. 161—197.

[2] Observations on struct. of cells and nuclei. Quart. Journ. N. S. 19, p. 152.

[3] Die Ansichten Renaut's über die Oesophagusdrüsen haben in dem neuesten französischen Handbuche der Anatomie (Traité d'Anat. hum. publ. sous la dir. de P. Poirier, t. IV, fasc. I, p. 197 u. f.) eine Darstellung gefunden, welche von Irrthümern strotzt. Eine Reihe von Citaten wird compilirt, dabei die Autoren und Jahrzahlen verwechselt, und darauf soll sich dann der Leser einen Reim machen. Aus Gründen, die aus meiner oben gegebenen Darstellung ersichtlich sind, interessirte mich besonders die Angabe, dass Renaut die Oesophagusdrüsen zuerst (1873) als Schleimdrüsen nach Art der Brunner'schen, später (1881) als sero-mucöse mit Gianuzzi'schen Halbmonden erklärt haben soll. Da ich, trotz eifrigen Suchens, solche Angaben Renaut's nicht auffinden konnte, wandte ich mich brieflich an Herrn Prof. Renaut selbst, mit der Bitte um Aufklärung. Diese wurde mir denn auch in der liebenswürdigsten Weise zu Theil und hatte Herr Prof. Renaut die besondere Güte, mir den Correcturbogen aus t. II, fasc. I seines seither erschienenen «Traité d'histologie pratique«, welcher das Capitel »Oesophagusdrüsen» enthält, zu übersenden. Aus der betreffenden Darstellung entnehme ich, dass die Oesophagusdrüsen beim Menschen und Hunde verzweigte, schlauchförmige Drüsen mit langen Blindsäcken sind, die nahezu ausschliesslich Schleim secerniren; trotzdem sind sie auch gemischte Drüsen. Wenn man mit Eosin-Hämatoxylin färbt, so findet man ohneweiters Gianuzzi'sche Halbmonde. Oft bestehen dieselben nur einer einzigen körnigen Zelle, welche zwischen den Schleimzellen, aber einer etwas tieferen Ebene eingeschaltet erscheint. Über die Schilderung, welche Renaut weiter über die Ausführungsgänge gibt, siehe oben.

Nach Strahl (l. c. S. 183) soll auch Klein in Stricker's Handbuch der Gewebelehre das Vorkommen von Halbmonden, »welche sonst bei den Oesophagusschleimdrüsen fehlen«, beim Hunde hervorgehoben haben. Ich kann an jener Stelle weder eine derartige Angabe, noch eine Abbildung der Drüsen finden, wohl aber macht Klein an der von mir citirten Stelle eine solche Angabe.

[4] Essai d'une nomenclature méthodique des glandes. Arch. de physiol., 1881, p. 317.

Epithel ausgekleidet ist, das mit ihrem eigenen übereinstimmt und welche selbst direct an der Schleimhaut-Oberfläche mündet.

Als ganz charakteristisch für den Ausführungsgang bezeichnet Renaut an anderer Stelle[1] seine plötzliche Verengerung über der Muscularis mucosae, wo er nahezu fadenförmig wird. Seine Mündung erfolgt gewöhnlich zwischen den Papillen mittelst eines Trichters, in welchen sich das geschichtete Epithel eine Strecke weit fortsetzt. Von da bis zum Drüsenkörper besteht das Epithel aus cubischen Zellen, unter denen noch eine Reihe platter Zellen liegt, von denen es schwer zu sagen ist, ob sie der Drüse oder dem Bindegewebe angehören.

Auch nach Krause[2] sind die Ausführungsgänge mit Cylinderepithel ausgekleidet. Sie münden an der Oberfläche des Epithels mit verengertem Lumen (Klein), nachdem sie eine Zeit lang in der Submucosa parallel zur Oberfläche verlaufen sind und die Muscularis mucosae durchbrochen haben. Besonders bei Thieren zeigen sie meist in nächster Nähe der Drüse eine ampulläre Erweiterung, die Rubeli als Cysterne bezeichnet. Auch Dobrowolski[3] beschreibt diese kolbenartige Erweiterung des Ausführungsganges vor der Mündung, die aussieht »wie ein Schleimreservoir« und an die Cysternen der Milchdrüse erinnert. Nach diesem Beobachter variirt die Länge der Ausführungsgänge zwischen 1--5 *mm* und ist ihr Verlauf schräg von oben nach unten gerichtet. Flesch[4] und sein Schüler Rubeli fanden bekanntlich am Hilus der Drüsen und um den Ausführungsgang vor seiner Ausmündung Ansammlungen lymphoider Zellen, die Rubeli[5] beim Menschen allerdings als etwas Vereinzeltes betrachtet.

Betreffs der Art der Mündung des Ausführungsganges betonen Böhm und Davidoff[6], dass die Drüsen beim Menschen nicht zwischen, sondern auf den Kuppen der Bindegewebspapillen ausmünden, und wäre nach der Abbildung 121 dieser Autoren der Ausführungsgang bis zur Mündung von einfachem Cylinderepithel ausgekleidet. Die bildlichen Darstellungen, welche Kölliker und Flesch vom Menschen geben, sind schematisch; doch kann man aus der Fig. 213 in Kölliker's »Mikroskopischer Anatomie« zweifellos erkennen, dass die Mündung zwischen den Papillen, an der tiefsten Stelle der Epitheleinsenkung, wie bei den Schweissdrüsen stattfindet. Das gleiche Verhalten ist aus den Abbildungen von S. Mayer,[7] Strahl, Rubeli a. A., welche den Hund betreffen, ersichtlich.

Untersucht man eine grössere Anzahl von menschlichen Speiseröhren, so wird man einen Theil der Widersprüche,

---

[1] Traité d'histologie pratique. T. II, fasc. 1, p. 597.
[2] Allgemeine und mikrosk. Anat., Hannover, 1876, S. 205.
[3] L. c. S. 55.
[4] L. c.
[5] L. c. S. 57 der Diss.
[6] Lehrbuch der Histologie des Menschen etc. Wiesbaden 1895, S. 171.
[7] Histologisches Taschenbuch, Prag, 1887, IV.

welche sich aus den vorstehend angeführten Schilderungen ergeben, ohne Weiteres dadurch erklärt finden, dass die meisten Untersuchungen nur kleine Partien weniger oder auch nur einer Speiseröhre betreffen, und dass Beobachtungen an thierischem Material auf den Menschen übertragen wurden. Nun bietet gerade das Verhalten der Drüsen nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten sowohl in den einzelnen Abschnitten derselben, als in den Speiseröhren verschiedener Individuen und lassen sich auch die Befunde am thierischen Oesophagus durchaus nicht ohne Weiteres für den menschlichen verwerthen.

Einige Angaben in der vorstehenden Zusammenstellung jedoch sind nur verständlich, wenn man annimmt, dass die Autoren nicht die typischen Schleimdrüsen des Säugethieroesophagus, sondern die von mir beschriebenen eigenthümlichen Drüsen am Eingange des Oesophagus oder etwas Ähnliches vor sich gehabt haben.

Ich meine damit die ersten Angaben von Renaut[1] und besonders die von Böhm und Davidoff,[2] welche allerdings auch noch den Widerspruch enthalten, dass die Drüsen einerseits im submucösen Gewebe liegen, anderseits nicht zwischen, sondern auf den Kuppen der Bindegewebspapillen ausmünden sollen. Diese letztere Angabe, sowie die Fig. 121 lassen keine andere Deutung zu, als dass die Autoren entweder eine Cardiadrüse (vergl. den folgenden Abschnitt) oder jene eigenthümlichen Drüsen vom Eingang des Oesophagus vor sich gehabt haben.

Um so mehr war ich überrascht, bei Rüdinger eine ziemlich ausführliche und theilweise zutreffende Beschreibung der eigenthümlichen Drüsen am Eingange der Speiseröhre zu finden, die den Autoren, die im Literaturverzeichniss eine Reihe von Arbeiten Rüdinger's anführen, offenbar entgangen ist. Nachdem auch eine — allerdings resultatlose — Nachuntersuchung der Angaben Rüdinger's, die oben angeführte Dissertation von Lauteschläger, unbeachtet geblieben ist, sind die Angaben Rüdinger's der Vergessenheit anheimgefallen. Nachdem ich nun, ebenfalls ohne Ahnung von ihrem Vorhandensein, zu ihrer Bestätigung gelangt bin, sei die Beschreibung Rüdinger's im

[1] Arch. de Physiol., 1881.

[2] Lehrbuch der Histologie, 1895, S. 170—171.

Folgenden ausführlich wiedergegeben. In seinen »Beiträgen zur Morphologie des Gaumensegels und des Verdauungsapparates«, Stuttgart, 1879, hat er den fraglichen Drüsen ein eigenes Capitel gewidmet unter dem Titel; »Über eine subepitheliale tubulo-acinöse Drüse im Os Oesophagi«.[1] Nachdem Rüdinger die Lage der bekannten kleinen »acinösen« Drüsen zwischen der Muscularis mucosae und der Ringfaserschichte besprochen, geht er über zur Beschreibung eines Gebildes, »welches zwischen dem Plattenepithel und der Muscularis mucosae seine Lage nimmt. Dieses Gebilde stellt eine eigenartige Drüse dar, welche nur in der einen lateralen Bucht des Oesophagus vorhanden ist und um so räthselhafter erscheint, als keine symmetrische Anordnung derselben nachgewiesen werden kann«. Der grösste horizontale Durchmesser dieser Drüse beträgt zwischen 2—3 *mm* und dürfte ihre Höhe annähernd ebenso viel betragen. Man muss an derselben eine Hülle und die in ihr eingeschlossenen specifischen Elementargebilde unterscheiden. Die Umhüllung besteht aus feinfaserigem, mit langen grossen Kernen durchsetztem Gewebe, von der sich allseitig Züge in die Drüse hinein fortsetzen und ein Fachwerk zur Aufnahme der Acini und Drüsenschläuche bilden. Auch die Fasern der Muscularis mucosae senken sich zwischen die Abtheilungen der Drüse so tief ein, dass dieselben ebenfalls eine Art contractile Umhüllung bilden. Die kernhältige Faserkapsel zieht sich bis gegen die Ausführungsgänge. An den Drüsenschläuchen selbst unterscheidet Rüdinger drei verschiedene Formen: kleine, periphere Drüsenpartien, grössere, weitere, canalartige Buchten und mehrere Ausführungsgänge. Nach den gegebenen Abbildungen, sowie nach der Beschreibung nimmt die Höhe der Cylinderzellen in derselben Reihenfolge zu, so dass in den engen peripheren Schläuchen keilförmige Epithelzellen ein enges Lumen umstellen, während die Ausführungsgänge, welche die Plattenepithelschicht durchbrechen, von langen blassen Cylindern ausgekleidet werden. »Die Drüse in dem Os Oesophagi erinnert in mehrfacher Hinsicht an die grössten Labdrüsen in der Pars pylorica des Magens, nur mit dem Unterschiede, dass die

[1] L. c. S. 27 u. f.

mittelgrossen Gänge im Centrum der Drüse in der Speiseröhre stärkere Buchten und eine gekrümmte Anordnung zeigen.«

Lauteschläger, welcher die von Rüdinger beschriebene Drüse an mehreren Speiseröhren vergeblich gesucht hat, bemerkt zu vorstehenden Angaben, dass bezüglich der Lage der Drüse aus den Abbildungen hervorgehe, dass sie in der linken, lateralen Bucht zu suchen sei und dass Rüdinger, obwohl er keine Angaben mache, in wie viel Fällen er die Drüse gesehen habe, das Gebilde augenscheinlich als constant auffasse. Auch entnehme ich Lauteschläger, dass Krause[1] am oberen Ende des Oesophagus eine tubulöse Drüse als Varietät erwähnt.

Nach dieser historischen Klarstellung kehre ich zu meinen eigenen Beobachtungen zurück und gebe zunächst eine zusammenhängende Darstellung des Verhaltens der typischen Schleimdrüsen im Oesophagus des Menschen, denen ich schliesslich meine weiteren Beobachtungen über die Drüsen am Eingang des Oesophagus anfügen werde.

Das Vorkommen der Schleimdrüsen im menschlichen Oesophagus ist, wie ich mit Dobrowolski bestätigen kann, beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen; neben Speiseröhren, in denen man auf Schleimhautflächen von 1 cm^2 und mehr vergebens eine Drüse sucht, trifft man solche, in denen das Vorkommen von Drüsen ein reichliches genannt werden muss. Im letzteren Falle sind auch die einzelnen Drüsen besser entwickelt. Ich fand Schleimdrüsen sowohl am Oesophaguseingang in der gleichen Höhe mit den eigenthümlichen tubulösen Drüsen in der Mucosa, als auch am untersten Ende, unmittelbar an die Cardiadrüsen anstossend (Fig. 38, Taf. III). Hier fand ich sie in mehreren Fällen sogar auffallend reichlich entwickelt. Ihre Körper liegen fast ausschliesslich zwischen Muscularis mucosae und Muskelhaut (Fig. 32, Taf. II); nur die am weitesten gegen die Cardia vorgerückten kommen in die Muscularis mucosae selbst oder zum Theile sogar über dieselbe in die Schleimhaut zu liegen (Fig. 38, *d'*). Dass sie manchmal von den Bündeln der Muscularis mucosae umgeben werden, hat schon Lauteschläger[1] erwähnt.

---

[1] Handbuch der menschl. Anat., Hannover, 1879, 2. Bd., S. 445.

[2] L. c. S. 15.

Was ihre Form anbelangt, so bilden sie wohl abgegrenzte, dem freien Auge als weissliche Körner erscheinende Drüsenkörper von meist länglicher Gestalt, deren Längsaxe mit der des Oesophagus zusammenfällt (Fig. 32, *D*). Sie bestehen aus in vielfachen Krümmungen dicht aneinandergedrängten, verzweigten kürzeren oder längeren schlauchförmigen Gängen, welche in spärliche, vielfach in der Mitte oder in eine Art Hilus der Drüse eingeschlossene Ausführungsgänge übergehen (Fig. 32 *a* und Fig. 33). Ich möchte die auffallend reichliche Entwicklung des secernirenden Gangsystems gegenüber dem oft nur kurz gegabelten, in den seltensten Fällen mehrfach verästelten Ausführungsgang geradezu als ein besonderes Kennzeichen der Oesophagusschleimdrüsen hervorheben und kann daher die Behauptung Lauteschläger's, dass sie einen ausgesprochen acinösen Bau haben und schlauchförmiger Enden ganz entbehren, nicht zutreffend finden.

Die secernirenden Gänge werden von einer kernhaltigen Membrana propria umschlossen (Fig. 33, *Mp*); ob hier, wie Renaut angibt, die der Membrana propria innen aufgelagerten Stern- oder Korbzellen wirklich fehlen, kann ich an meinen Präparaten nicht entscheiden; doch scheint mir diese Behauptung wenig wahrscheinlich, da die Schleimdrüsen des Oesophagus mit denen der Zunge grosse Übereinstimmung zeigen. Was die Natur der die Schläuche auskleidenden Drüsenzellen und ihr verschiedenes Aussehen und mikrochemisches Verhalten je nach dem Functionszustande anlangt, so gilt im Allgemeinen das bei den Zungendrüsen Gesagte; auch die Drüsen der Speiseröhre sind reine Schleimdrüsen, bei denen typische Halbmondbildungen nicht vorkommen. Wohl aber findet man hier häufiger als bei den Zungendrüsen ganze Drüsenabschnitte aus Schläuchen mit protoplasmatischen niedrigen Zellen und weitem Lumen (Fig. 34, *SS''*) zusammengesetzt, welche, wie die verschiedenen Zwischenstadien beweisen, als erschöpfte Schleimschläuche aufzufassen sind. An den Querschnitten durch diese Zwischenstadien kann man einzelne Zellen noch prall mit Schleim gefüllt sehen, während die übrigen schleimleer, protoplasmatisch und cubisch erscheinen (Fig. 34, *a*).

Diese schleimleeren Schläuche sind dann stets dünner und die Zwischenräume zwischen denselben beträchtlich vergrössert und von einem zellreichen Gewebe ausgefüllt. Diese Schleimschläuche gehen über in kurze Gänge mit cylindrischem, nicht secernirendem Epithel (Fig. 33, *E*), besitzen also, wie ich gegen Renaut's oben (S. 408) angeführte Anschauung hervorheben muss, ein gesondertes Ausführungsgangsystem, das allerdings, wie schon erwähnt, zurücktritt gegenüber den reich entwickelten absondernden Schläuchen. Diese engen Gänge (Fig. 32, *a*) gehen rasch in ein cysternen- oder ampullenförmig erweitertes Gangstück (Fig. 32, *a*) über, aus welchem der wieder verengte Ausführungsgang *(A)* zur Oberfläche emporzieht. An demselben sitzt regelmässig ein kleineres Lymphknötchen *(L)*, selten scharf gegen das umgebende Bindegewebe abgegrenzt; eine reichlichere Durchwucherung des benachbarten Epithels habe ich fast regelmässig vermisst.

Dieses schematische Verhalten, wie ich es in Fig. 32 abgebildet habe und wie es Rubeli beim Schweine typisch gefunden hat, erfährt beim Menschen mannigfache Abweichungen durch secundäre Veränderungen in Folge von Secretstauung. Besonders in den oberen Abschnitten der Speiseröhre findet man die Ausführungsgänge fast regelmässig stark erweitert und so reichlich gewunden, dass man sie an einem Querschnitte 3—5 mal treffen kann.

Die epitheliale Auskleidung dieser cysternenförmig erweiterten Gangabschnitte kann sich verschieden verhalten. In der Regel reicht das geschichtete Pflasterepithel weit in den Ausführungsgang hinein, bis unter die Muscularis mucosae, und geht die cylindrische Zellenlage auf dieses Pflasterepithel über, so dass der Gang von einem geschichteten Cylinderepithel ausgekleidet wird.[1] Bei starker Dilatation in Folge von Schleimstauung kann die oberflächliche Cylinderzellenanlage abgeplattet werden, so dass das ganze Epithel den Charakter eines geschichteten Pflasterepithels annimmt, wie dies Rubeli[2] beim Schwein als Regel beschreibt. Die Wandung grösserer Cysten

[1] Vergl. Brass, Atlas der Gewebelehre, 2. Aufl., Braunschweig, 1897, Fig. 7, Taf. *G* 4.

[2] L. c. 172.

kann auch ein einfaches cubisches oder niedrig cylindrisches Epithel tragen. Die Cylinderzellen können auch Flimmerhaare tragen, ein Verhalten, welches das wiederholt beschriebene Vorkommen von Flimmercysten in der Speiseröhre einfach erklärt.

Endlich kann aber das Epithel solcher Cysternen eine theilweise oder gänzliche Umwandlung in secernirende Schleimzellen erfahren, wie ich einen solchen Fall in Fig. 35 abgebildet habe. Hier erscheint die Hauptmasse des einfachen Cylinderepithels *(E)* umgewandelt in Schleimzellen *(SE)* und ist es sogar zur Bildung intraepithelialer Drüsenblasen *(ID)* in grösserer Anzahl gekommen.

Über der Muscularis mucosae verengt sich der Ausführungsgang, sein geschichtetes Epithel wird höher und mündet derselbe stets mit verengtem Lumen zwischen den Schleimhautpapillen.

Die auffallende Enge dieses Lumens, welches das dicke Pflasterepithel der Oberfläche zu durchsetzen hat, dürfte der Grund sein, dass schon sehr frühzeitig (bei Kindern des ersten Lebensjahres) die tiefer gelegenen Abschnitte des Ausführungsganges Erweiterungen aufweisen. Mit zunehmendem Alter können diese Erweiterungen beträchtliche Dimensionen annehmen, womit auch stets eine starke Schlängelung des Ganges Hand in Hand geht, und endlich kann es auch — und dies in den oberen Abschnitten des Oesophagus gar nicht selten — zum gänzlichen Verschluss der Drüsenmündung kommen, wobei es in Folge der fortdauernden Secretstauung zur Cystenbildung kommt.

An Stelle der Mündung findet man dann einen mehr weniger weit in die Tiefe reichenden, soliden oder unterhalb des Oberflächenepithels noch wegsamen Epithelzapfen, der mit dem cystisch erweiterten Gange noch zusammenhängen kann oder aber ganz von demselben abgeschnürt erscheint. Verfolgt man dieses eigenthümliche Verhalten in der Serie, so findet man bis zu 0·8 *mm* weite, mit freiem Auge sichtbare, verzweigte und stark gewundene Canäle in der Submucosa, die gegen die Schleimhaut hin blind endigen und von Schleimgerinnsel erfüllt sind. Bei einem 67jährigen Manne, der an subacuter Lungentuberculose verstorben war, fand ich einen

solchen Gangabschnitt in eine rundliche, 3—4 *mm* grosse, mit käsigem Inhalt erfüllte Cyste umgewandelt.

Die häufige Umwandlung der Schleimdrüsen-Ausführungsgänge in Cysten ist schon von Sappey[1] hervorgehoben worden; die Abschnürung solcher dilatirter Drüsengänge vom Oberflächenepithel hat Lauteschläger[2] genau beschrieben; doch glaubte derselbe »theilweise ähnliche Verhältnisse« vor sich zu haben, wie sie Rüdinger[3] an seiner subepithelialen, tubulo-acinösen Drüse im Os Osoephagi beschrieben hat. Vor Lauteschläger hat schon Eichenberger[4] beim Hunde Retentionscysten im Oesophagus (als pathologischen Befund) beschrieben, welche mit den Drüsenacinis stets im Zusammenhange standen, gegen den Oesophagus jedoch theils abgeschlossen, theils noch offen waren.

Dass in diesen Cysten gelegentlich flimmerndes Cylinderepithel angetroffen wird, habe ich bereits erwähnt und darf dies nicht Wunder nehmen, da ja nach mehrfachen Beobachtungen (Neumann,[5] Klein,[6] Ferré,[7] Ernst[8]) das ursprüngliche Flimmerepithel des Oesophagus sich besonders in den grubigen Vertiefungen zwischen den Schleimhautfalten (Klein) lange erhalten kann und wohl auch das beschriebene geschichtete Cylinderepithel der Ausführungsgänge nur als ein Überrest dieses, nach Klein beim Neugebornen geschichteten Flimmerepithels anzusehen ist. Nach diesen Darlegungen scheint mir die neuestens von Zahn[9] aufgestellte Anschauung, nach welcher

---

[1] L. c.

[2] L. c.

[3] L. c.

[4] II. Retentionscysten im Oesophagus des Hundes. Deutsche Zeitschrift für Thiermed., XI. Bd., 1885, S. 111.

[5] Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Embryonen. Archiv für mikr. Anat., Bd. XII, 1876, S. 570.

[6] Ciliated Epithelium of the Oesophagus. Quart. Journ. of micr. Vol. XX, 1880. p. 476.

[7] Les membranes muqueuses. Paris, 1886, p. 52.

[8] Über Hyalin u. s. w. — Virchov's Arch., Bd. 130, 1892, S. 377.

[9] Mittheilungen aus dem path.-anat. Institute zu Genf. I. Über mit Flimmerepithelium ausgekleidete Cysten des Oesophagus, der Pleura und der Leber. Beitrag zur Lehre von den angeborenen Mucoidcysten. Virch. Arch., Bd. 143, 1896, S. 170.

sämmtliche Flimmerepithelcysten congenitale Bildungen sein sollen, für die des Oesophagus nicht zutreffend zu sein, und muss man dieselben ebenso, wie dies Zahn für die der oberen Rachenwand zugibt, für Retentionscysten erklären.

Was nun die zu den beschriebenen abgeschlossenen Ausführungsgängen gehörigen Drüsenkörper anlangt, so fallen dieselben schliesslich der Rückbildung anheim und kann man oft an ein und demselben Schnitte verschiedene Stadien derselben antreffen.[1]

Unter anscheinend noch vollkommen normalen Schleimdrüschen, deren Schläuche prall mit Schleim gefüllt sind und an denen höchstens eine reichlichere Lymphzellenansammlung um die kleinen, intraglandulären Drüsenausführungsgänge auffällt, während die stark erweiterten Gangabschnitte von einer solchen noch frei sind, findet man schleimleere Drüschen mit engen, protoplasmatischen Schläuchen in der Nähe der erweiterten Gangstücke und sind letztere dann nicht selten der Mittelpunkt einer reichlichen Umwucherung von Leukocyten. Diese durchdringen auch das Epithel, so dass die Grenze zwischen demselben und den concentrisch in mehreren Lagen um den Gangdurchschnitt angeordneten Leukocyten nahezu ganz verwischt erscheint. Auch die Drüsenschläuche selbst können in diese Leukocytenmassen mit eingeschlossen erscheinen und zeigen dann Veränderungen, ähnlich, wie ich sie bei der Rückbildung der serösen Zungendrüsen beschrieben habe. Das Lumen der Schläuche ist ungemein weit, ihr Epithel ganz abgeplattet und tritt dadurch ihre Verzweigung deutlich

---

[1] In der Discussion, welche sich an den am 11. Anatomencongresse in Gent gehaltenen Vortrag von Stöhr: »Über die Rückbildung von Darmdrüsen im Processus vermiformis des Menschen« (Verhandlungen der Anatom. Ges., 1897, S. 54—56) anschloss, habe ich auf das Vorkommen von Rückbildungserscheinungen an abgeschnürten Oesophagusdrüsen aufmerksam gemacht, wozu Stöhr bemerkte, dass er an Rückbildung beim Erwachsenen überhaupt nicht glauben könne. Ich hoffe, dass die hier nach sorgfältigem Studium von Schnittserien gegebene Darstellung diese Zweifel beheben und vor Allem eine »Irreleitung durch Schrägschnitte« — eine Fehlerquelle, die ich mir selbst stets vor Augen halte — ausschliessen wird.

hervor; diese weiten, dünnwandigen Röhren enthalten häufig eine lebhaft mit Eosin färbbare Detritusmasse.

In einem weiteren Stadium findet man an Stelle des Drüsenkörpers eine demselben conforme Masse von fibrösem Bindegewebe, welches sich gegen das umgebende, lockere deutlich abgrenzt und in welchem man noch einzelne erweiterte Drüsenschläuche mit abgeplatteten Zellen eingegraben finden kann. Mit dem Drüsenkörper ist auch die Lymphzellenansammlung verschwunden, während der gewundene Ausführungsgang in seinem oberen Abschnitte noch vorhanden sein kann und einen geschlängelten, dickwandigen, beiderseitig blind endigenden Schlauch darstellt.

Diese eigenthümlichen Befunde sind durchaus nichts Seltenes und kommen, wie auch die Beschreibung Lauteschläger's zeigt, an anscheinend vollkommen normalen Speiseröhren zur Beobachtung, weshalb eine genauere Schilderung derselben an dieser Stelle nicht übergangen werden konnte.

Indem ich nun zur Besprechung der eigenthümlichen Drüsen am Eingange des Oesophagus zurückkehre, fasse ich kurz die Erfahrungen zusammen, die ich an weiteren sechs Speiseröhren, welche diese Drüsen ebenfalls besassen, machen konnte. Was zunächst die Frage anlangt, ob es sich hier um ein typisches Vorkommen handelt, so bin ich noch immer nicht in der Lage, eine vollkommen zweifellose Antwort zu geben. Dies wird auch sofort erklärlich, wenn man bedenkt, dass der Sitz dieser Drüsen in weiten Grenzen schwankt, und zwar nach meinen bisherigen Beobachtungen zwischen der hinteren Fläche des Ringknorpels und der Höhe des 4.—5. Knorpelringes der Luftröhre.[1] Weiters ist die Entwicklung der

[1] Nach Abschluss dieser Arbeit erschien die interessante Mittheilung von Eberth über »Verirrtes Magenepithel in der Speiseröhre« (Fortschr. d. Med., Bd. XV, 1897, S. 251), aus welcher hervorgeht, dass gelegentlich auch mitten im Oesophagus solche »schlauchförmige« Schleimdrüsen analog jenen des Magens vorkommen können. Die ganze Schilderung Eberth's lässt zweifellos erkennen, dass er einen analogen Befund vor sich gehabt hat, wie ich ihn im Folgenden noch beschreiben werde.

Drüsen individuell eine sehr verschiedene. Während sie in einzelnen Fällen — wie bei dem 11jährigen Mädchen — so stark entwickelt sind, dass sie bei der einfachen Zerlegung der betreffenden Region in dünne Scheiben mit freiem Auge leicht gesehen werden können, sind sie in anderen Fällen so klein, dass eine lückenlose Serie des mehrere Centimeter langen Stückes nöthig ist, um sie zu entdecken. So stellten z. B. diese Drüsen bei einem 16jährigen Mädchen einen scharf abgegrenzten, etwas abgeflacht kugeligen Körper von 0·65 *mm* Höhe und 0·8 *mm* Breite dar. Wenn nun auch bei der oben angeführten Untersuchungsmethode, sowie an Serien von 1·5 *cm* langen Speiseröhrenstücken in mehreren Fällen die Drüsen nicht gefunden werden konnten, so kann man aus den angeführten Gründen daraus noch nicht den sicheren Schluss ziehen, dass sie überhaupt gefehlt haben.

Diesen negativen Befunden gegenüber scheint mir die Thatsache wichtiger, dass ich die Drüsen in sieben von zehn untersuchten Fällen gefunden habe.

Demnach halte ich es mindestens für sehr wahrscheinlich, dass das Vorkommen dieser Drüsen beim Menschen ein typisches ist.

Regelmässig ist ihr Sitz an der lateralen Seitenbucht der Speiseröhre; niemals fand ich Spuren derselben an der vorderen oder hinteren Wand, höchstens erschienen sie etwas auf die dorsale Seite einer Seitenbucht verschoben. Dagegen ist ihr Vorkommen ein symmetrisches insofern, als sie sich an beiden Seitenbuchten vorfinden.

Dass Rüdinger dieses Verhalten entgangen ist und er ihr räthselhaftes asymmetrisches Vorkommen besonders betonte, findet seine Erklärung darin, dass die Horizontalebene, in welcher die Drüsen vorkommen, nicht nur für die Drüsen verschiedener Speiseröhren in weiten Grenzen schwankt, sondern auch für die beiderseitigen Drüsenlager derselben Speiseröhre nicht immer dieselbe ist. So zeigte bei einem einjährigen Mädchen, bei dem die fragliche Region des Oesophagus in eine Serie zerlegt worden war, das Drüsenpaket der rechten Seitenbucht eine Ausdehnung von 1·6 *mm* in cranio-caudaler Richtung, während auf den reinen Querschnitten die linke

Seitenbucht der Drüsen entbehrte. An den distalsten Schnitten jedoch, an denen die Drüsen der rechten Bucht zu Ende gingen, begannen dieselben auch in der linken aufzutreten. In anderen Fällen war die Lagerung allerdings wieder eine vollkommen symmetrische.

Was das mikroskopische Aussehen der Drüsen anbelangt, so zeigt dasselbe ebenfalls bei verschiedenen Individuen grosse Verschiedenheiten.

Dass neben geschlossenen Drüsenlagern (Fig. 27) mit zahlreichen Ausführungsgängen auch vereinzelte Drüschen (Fig. 29) oder ein einziges, wohl abgegrenztes Drüsenpaket aus dicht aneinander gedrängten Schläuchen, wie es Rüdinger abbildet, vorkommen können, habe ich bereits erwähnt.

Während in diesen Fällen das geschichtete Pflasterepithel stets nur an der Spitze der Schleimhautpapillen von den Ausführungsgängen unterbrochen wird, findet man in anderen Fällen grössere Bezirke des Pflasterepithels unterbrochen und ersetzt durch ein cylindrisches Schleimepithel (Fig. 36, *CE*), so dass man den Eindruck gewinnt, als sei in den Oesophagus ein Stück Magenschleimhaut eingepflanzt. In dem in Fig. 36 abgebildeten Falle betrug der Querdurchmesser einer solchen Cylinderepithelinsel beiläufig 1·5 *mm*; Eberth berichtet in seinem Falle von einer fünfpfennigstückgrossen, von Magenepithel überzogenen Fläche mitten im Pflasterepithel. Gegen dieses Cylinderepithel *(CE)* setzt sich das Pflasterepithel *(PE)* mit scharfem Rande ab, wie am Übergang des Oesophagus in den Magen und zeigt das Cylinderepithel auch hier zahlreiche Buchten und Falten, in welche die Ausführungsgänge der darunter gelegenen Drüsen *(D)* einmünden. Nicht nur diese Ausführungsgänge, sondern auch die Drüsenschläuche selbst können cysternenähnliche Erweiterungen (Fig. 36, *DA*) zeigen und kann man dann zwischen den niedrig cylindrischen Drüsenzellen solcher buchtiger Räume (Fig. 31, *pz* und *sz*) auch Zellen vom Typus der Belegzellen *(b)* eingeschaltet finden, die aber nunmehr in eine Reihe mit den übrigen Drüsenzellen gerückt erscheinen. In anderen Fällen vermisste ich Belegzellen ganz und bestanden die Drüsen überwiegend aus kugeligen Räumen mit spärlichen Drüsenschläuchen, die sämmtliche von hohen

cylindrischen Zellen ausgekleidet waren, welche in den ersteren stellenweise noch deutliche Schleimfärbung zeigten.

Weisen so diese Drüsen im Einzelnen sehr mannigfache Bilder auf, so ist im Ganzen genommen ihre Ähnlichkeit, ja Übereinstimmung mit den im Bereich des Pflasterepithels gelegenen Cardiadrüsen eine auffallende.

Nachdem nun, wie wir im folgenden Abschnitte sehen werden, die im untersten Abschnitte des Oesophagus gelegenen cardialen Drüsen im Vergleich mit den übrigen Oesophagus- und Magendrüsen einen eigenen Typus darstellen, so scheint mir die Bezeichnung »cardiale Drüsen«, losgelöst von der Beziehung zur Örtlichkeit, als Drüsen von eigenem Bau gerechtfertigt.

Wir hätten dann im Oesophagus neben den typischen Schleimdrüsen noch eine zweite Art von Drüsen zu unterscheiden, die man als obere und untere cardiale Oesophagusdrüsen bezeichnen könnte.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Lymphknötchen der Speiseröhre. Ich habe oben kurz auf die Beobachtungen von Flesch und Rubeli hingewiesen, die ich nach meiner bisherigen Schilderung im Wesentlichen bestätigen konnte. Öfter, als das Rubeli gesehen zu haben scheint, jedesfalls in der Mehrzahl der Fälle fand ich in unmittelbarer Nähe der Drüsenmündung, zwischen Oberflächenepithel und Muscularis mucosae, eine mehr minder scharf abgegrenzte Leukocytenansammlung, die das Epithel des Drüsenausführungsganges rings umgibt, wie es Flesch beschrieben hat, häufiger jedoch demselben nur seitlich anliegt, wie es Fig. 32 bei L zeigt. Auch in der Submucosa, im Hilus der Drüsen konnte ich wiederholt eine stärkere, aber diffuse lymphoide Infiltration um die kleinen Ausführungsgänge (Fig. 32, a) sehen. Was das Verhalten der Leukocyten zum Epithel anlangt, so habe ich schon oben betont, dass eine reichlichere Durchwanderung in der Regel nicht zu beobachten ist. Deshalb kann ich auch die Schilderung Dobrowolski's,[1] welcher Vertheilung und Form der Lymphfollikel genau untersucht hat, wenigstens für

---

[1] L. c. S. 56 u. f.

den normalen Oesophagus nicht zutreffend finden; einerseits beschreibt er Follikel, über denen die Epitheldecke fehlen soll, anderseits findet er das Lumen mancher Ausführungsgänge von eingewanderten Leukocyten ganz verschlossen, worauf er dann auch die Entstehung der ampullenförmigen Erweiterung zurückzuführen geneigt ist.

Diese reichliche Durchwanderung, sowie das von Dobrowolski ebenfalls beobachtete Vorkommen von Keimcentren deuten darauf hin, dass es sich in den von ihm untersuchten Fällen um eine gesteigerte Leukocytenbildung gehandelt hat, wofür auch das von ihm erwähnte Vorkommen von Follikeln ohne jeden Zusammenhang mit Drüsenausführungsgängen spricht. Im normalen Oesophagus fand ich die Knötchen stets an die Drüsenausführungsgänge gebunden, ohne dass es zu den von Dobrowolski beschriebenen hyperplastischen Erscheinungen gekommen wäre, die allerdings als pathologische aufzufassen sind.

Das von Flesch, Rubeli und mir beschriebene Vorkommen ist aber gewiss kein krankhaftes, sondern für die gesunde Speiseröhre typisch.

VII. Der Übergang der Speiseröhre in den Magen.

Am Übergange des Oesophagus in den Magen scheiden sich die beiden Epithelbezirke bekanntlich durch einen ausserordentlich scharfen grobgezackten Rand. Diese Grenzlinie fällt jedoch beim Menschen in der Regel nicht zusammen mit der Grenze zwischen den typischen Schleimdrüsen des Oesophagus und jenen Drüsen, die man als Cardiadrüsen bezeichnet hat; letztere erscheinen stets noch mehr weniger weit unter das Pflasterepithel der Speiseröhre emporgeschoben, so dass die Epithelgrenze in den Bereich der eigentlichen Cardiadrüsenregion gehört.

Über diese eigenthümliche Drüsenregion finden sich in der Literatur nur wenige verstreute und vielfach widersprechende Angaben, welche von Oppel[1] jüngst zusammengestellt worden sind.

[1] Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. I. Der Magen. Jena, 1896, S. 465.

Eine genauere, histologische Untersuchung dieser Gegend des menschlichen Darmtractus liegt jedoch nicht vor, weshalb die folgenden Mittheilungen nicht ohne Interesse sein dürften. Bevor ich jedoch eine Darstellung meiner eigenen Untersuchungen gebe, scheint es mir zweckmässig, etwas näher auf die Geschichte dieser Frage einzugehen, als dies von Oppel geschehen ist.

Wasman[1] dürfte der Erste gewesen sein, welcher für den Magen des Schweines die Angabe gemacht hat, dass sich in der Gegend der Cardia (und des Pylorus) andere Drüsen finden als im Fundus. Gerlach[2] erwähnt bereits an der Cardia einer Gruppe von zusammengesetzten Schleimdrüsen, »welche auch den Namen Cardiadrüsen erhalten haben«; allein dieselben verschwinden mit dem Anfange des Magens alsbald und machen den eigentlichen Magen- oder Labdrüschen Platz. Bald darauf beschrieb Bruch[3] beim Menschen im Pylorus und zunächst der Cardia traubige oder acinöse Drüsen, »welche zwar selten so grosse Knäuel bilden, aber ihrer ganzen Structur nach unmittelbar in die acinösen oder Brunn'schen Drüsen des Duodenums und nach oben in die Schleimdrüsen des Oesophagus, des Rachens und der Mundhöhle übergehen«.

Im Wesentlichen dieselbe Schilderung gibt dann Kölliker,[4] indem er auch die Übereinstimmung des Baues der Cardiadrüsen mit den traubenförmigen Drüschen der Mundhöhle und des Oesophagus betont; während sie jedoch im letzteren im Ganzen genommen spärlich und vereinzelt sind, bilden sie an der Grenze zwischen Magen und Oesophagus, aber noch mehr im Bereich des letzteren einen vollständigen Ring von etwa 2''' Breite. Dazu bemerkte Henle,[5] dass diese Drüsen keineswegs beständig seien.

Später bezeichnete Kölliker[6] die Cardiadrüsen bereits als »zusammengesetzte, schlauchförmige Magensaftdrüsen«, an denen er einen mit Cylinderepithel ausgekleideten Gang (Vorraum) und 4—7 in denselben einmündende, drehrunde Schläuche unterscheidet, die er noch in der 5. Auflage seiner Gewebelehre (1867) mit Labzellen besetzt oder erfüllt sein lässt. In der 2. Auflage seiner Gewebelehre trennt er die Drüsen der Cardia auch schon von denen des Oesophagus und des Pylorus. Von letzteren sollten sie durch geringere Grösse, das Vorhandensein der Labzellen und äusserst zahlreiche und sehr bedeutende einfache Ausbuchtungen der Endschläuche, die den Cardiadrüsen

---

[1] De digestione nonulla. Inaug.-Diss. Berlin, 1839.

[2] Handbuch der allgem. und spec. Gewebelehre des menschlichen Körpers. Mainz, 1848, S. 258.

[3] Über Magenkrebs und Hypertrophie der Magenhäute in anatomischer und klinischer Hinsicht. Zeitschr. für rat. Med., 8. Bd., 1849, S. 275.

[4] Mikroskopische Anatomie, II. Bd., 1852, S. 128.

[5] Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. Braunschweig, 1866, S. 149.

[6] Handbuch der Gewebelehre. II. Aufl., 1855.

ein eigenthümlich knotiges, unregelmässiges Ansehen geben, unterschieden sein. Von den echten traubenförmigen Drüsen des Oesophagus wären sie durch den Mangel einer baumförmigen Verästelung des Ausführungsganges und rundlicher Endbläschen zu trennen. Cobelli[1] widmete den Cardiadrüsen des Menschen eine eigene Untersuchung, die jedoch bei seinen mangelhaften Methoden nur betreffs der gröberen anatomischen Verhältnisse neue Ergebnisse zu Tage förderte. Acinöse Drüschen, deren feinerer Bau mit den von ihm ebenfalls beschriebenen Pylorusdrüsen[2] vollkommen übereinstimmen soll, bilden am untersten Ende des Oesophagus einen Ring von 2·5 *mm*; sie hören mit dem Epithel des Oesophagus auf, gehören also vollständig dem letzteren an. In der Schleimhaut der wirklichen Cardiaportion findet er nur die von Kölliker beschriebenen zusammengesetzten Pepsindrüsen. Demnach wären die Cardiadrüsen Cobelli's etwas Anderes, als die von Kölliker beschriebenen. Mit den bereits bekannten Drüsen des Oesophagus können sie nicht verwechselt werden, da letztere in der Nähe der Cardia fehlen und, was wichtiger ist, weil letztere nicht in der Schleimhaut, sondern in der Submucosa liegen.

Während Krause[3] und Hoffmann[4] von in der Mucosa gelegenen acinösen Drüschen im untersten Abschnitte des Oesophagus sprechen, betonen Toldt[5] und Renaut[6] den tubulösen Bau derselben. Ausserdem hebt Toldt gegenüber den vorigen Angaben nachdrücklich hervor, dass die Cardialdrüsen ganz in das Bereich der Magenschleimhaut gehören; jedoch sind zwischen sie einzelne streifenförmige Inselchen von Oesophagusepithel vorgeschoben.[7]

Was die Natur der Cardiadrüsen anlangt, so wurden dieselben entsprechend der Auffassung, welche die Pylorusdrüsen, mit denen die der Cardia grosse Übereinstimmung zeigen sollten, als Schleimdrüsen bezeichnete, von vielen Autoren, wie z. B. Toldt,[8] Brücke,[9] Böhm-Davidoff[10] u. A. ebenfalls schlechtweg als Schleimdrüsen hingestellt.

---

[1] Le ghiandole acinose del cardia. Diese Sitzungsber., 53. Bd., I, 1866, S. 250. Diese Arbeit scheint Oppel (l. c.) bei seiner Zusammenstellung entgangen zu sein.

Le ghiandole acinose della parte pylorica dello stomaco. Diese Sitzungsberichte, Bd. 50, I, 1864, S. 483.

[3] Allgemeine und mikrosk Anat. Hannover, 1876, S. 205.

[4] Hoffmann-Schwalbe, Lehrbuch der Anat. des Menschen. Erlangen, 1877, Bd. I, S. 546.

[5] Die Entwicklung und Ausbildung der Drüsen des Magens. Diese Sitzungsber., Bd. 82, Abth. III, 1880, S. 114 u. f.

[6] Essai d'une nomenclature méthodique des glandes. Arch. de physiologie, 1881, p. 316.

[7] L. c. S. 116. Diese Angabe findet zum Theil ihre Erklärung in dem Umstande, dass Toldt dabei Längsschnitte durch die Speiseröhren-Magengrenze im Auge hatte. Vergl. meine folgenden Bemerkungen.

[8] L. c.

[9] Vorlesungen über Physiologie. 1. Bd., 3. Aufl., Wien, 1881.

[10] Lehrbuch der Histologie des Menschen. Wiesbaden, 1895, S. 178.

Gegen diese Anschauung machten zuerst Ellenberger[1] und sein Schüler Edelmann[2] eine Reihe von Einwänden geltend, auf Grund welcher sie die Cardiadrüsen als Drüsen eigener Art denen des Pylorus gegenüber stellten.

Nach Ellenberger gleichen die Cardiadrüsen bei manchen Thierarten mehr den Eiweiss-, die Pylorusdrüsen mehr den Schleimdrüsen. Edelmann, dem wir die ausführlichste Untersuchung über die Cardiadrüsenregion bei den Säugethieren verdanken, gibt eine Reihe von morphologischen und histologischen Unterschieden zwischen den Cardia- und Pylorusdrüsen an, aus denen ihre Verschiedenheit hervorgehen soll. Auf diese Angaben Edelmann's werde ich im Laufe meiner eigenen Darstellung zurückkommen; dagegen seien hier schon die Einwände erwähnt, welche er gegen die Schleimdrüsennatur der Cardiadrüsen erhebt: »Dass die Drüsen an der Cardia in ihrer Function nicht als einfache Schleimdrüsen aufgefasst werden dürfen, geht schon aus ihrer mikrochemischen Reaction hervor. Trotzdem ich verschiedene Methoden der Schleimfärbung in Anwendung brachte, gelang es mir doch niemals, die Drüsenzellen oder Theile derselben so zu färben, dass man die gefärbten Stellen als Schleim hätte ansprechen können«.[3] Über die feineren Bauverhältnisse der Cardiadrüsen beim Menschen konnte Edelmann mangels geeigneten Materials keine Angaben machen; dagegen stellte er an einem schematischen Durchschnitte des menschlichen Magens zuerst die Ausdehnung der Cardiadrüsenregion dar.

Nach Beobachtungen an einem jugendlichen Selbstmörder, dessen Magen eine Stunde nach dem Tode sorgfältig in einprocentiger Osmiumsäure fixirt worden war, gibt Kupffer[4] folgende Darstellung der Cardiadrüsenregion: »In der $1-1^1/_2$ *cm* breiten Cardiazone ist die Schleimhaut am dünnsten; vom Scheitel der Magenleisten bis zur Muscularis mucosae inclusive circa 0·7 *mm*. Die letztere hatte überall ziemlich die gleiche Mächtigkeit. Die Cardiazone zeichnete sich durch das Fehlen der Belegzellen aus. Einfache oder gegabelte Magengruben erstreckten sich bis zur Hälfte der Dicke der Schleimhaut; in dieselben mündeten theils kurze, theils längere und gewundene Drüsenschläuche mit weitem Lumen und ausgekleidet von einem gleichmässigen, niedrigen (cubischen) Epithel fein granulirter Zellen, die bei Färbung mit neutralem Carmin einen ungefärbten Saum an der freien Endfläche zeigten. Erst 8—10 *mm* vom Rande des Plattenepithels entfernt, werden die Magengruben kürzer, die Drüsen gestreckter, und es treten vereinzelte Belegzellen auf, welche an der Begrenzung des Lumens theilnehmen«.

---

[1] Vergleichende Histologie der Haussäugethiere. Berlin, 1887, S. 683.

[2] Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut (Cardiadrüsenregion) bei den Säugethieren. Inaug.-Diss. Rostock, 1889 und Deutsche Zeitschr. für Thiermedicin und vergl. Pathologie, Bd. XV, 1889, S. 165.

[3] L. c. S. 171.

[4] Epithel und Drüsen des menschlichen Magens. Festschr. des ärztl. Vereines, München, 1883, S. 27—46.

Im Gegensatze zu Kupffer hält Gegenbaur[1] an der zweiten Angabe Kölliker's fest, dass an der Cardiaportion, wie im Fundus an den Drüsenschläuchen zweierlei Formen von Epithelzellen (Haupt- und Belegzellen) auftreten. Nach Klaus[2] soll sogar mit dem Cylinderepithel unmittelbar die Labdrüsenschichte beginnen.

In seiner Histologie bildet Janošik in Fig. 157 einen Längsschnitt durch die Speiseröhren-Magengrenze ab, an welcher zahlreiche Drüsenschläuche noch unter das geschichtete Pflasterepithel des Oesophagus reichen. Gleichzeitig erfährt hier die Muscularis mucosae eine theilweise Auflösung in der Art, dass einzelne Züge derselben zwischen und unter die Drüsenschläuche ziehen, während der Hauptzug jedoch die Drüsen von der Mucosa trennt. Einen analogen Längsschnitt bilden Böhm und v. Davidoff in Fig. 126 ab, doch hören hier die buchtigen oder rundlichen Durchschnitte der mit einem einfachen, cubischen Epithel ausgekleideten Cardiadrüsen gegen den Oesophagus zu mit dem Beginne des Pflasterepithels auf.

Zu meinen eigenen Beobachtungen übergehend, theile ich zunächst die Befunde an dem Magen eines 33 Jahre alten Hingerichteten mit. Die Übergangsstelle zwischen Oesophagus und Magen wurde ungefähr zwei Stunden nach dem Tode sagittal aufgeschnitten, sorgfältig in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet. Nachdem das Stück ausgewaschen und in Alkohol nachgehärtet worden war, trat die zackige Grenzlinie des geschichteten Pflasterepithels ausserordentlich scharf hervor. In Fig. 37 ist die Schleimhautoberfläche eines Stückes dieser Grenzregion bei circa $4^1/_2$ maliger Loupenvergrösserung dargestellt. Dieses Stück wurde theilweise in geordnete Serien von reinen Längsschnitten zerlegt (parallel der Seite *SM* in Fig. 37), wobei stets die Beziehungen des Loupenbildes zu dem Befunde am Schnitte im Auge behalten wurden.

Die groben Zacken *(Z)*, mit denen die zwei Schleimhautgebiete ineinandergreifen und die nach Klaus[3] je einer Schleimhautfalte des Oesophagus zu entsprechen scheinen, sind längs ihrer Ränder mit zahlreichen secundären feineren Zacken besetzt, so dass die Grenze eine ungemein unregelmässige wird.

---

[1] Lehrbuch der Anat. des Menschen. 5. Aufl., 2. Bd., Leipzig, 1892; S. 55.

[2] Der kindliche Oesophagus, seine Anatomie, sein Wachsthum und seine klinische Bedeutung u. s. w. Inaug.-Diss. München, 1889, S. 8.

[3] L. c.

Dabei setzt sich das in vivo, wie im gehärteten Zustande hellere Oesophagusepithel so scharf von der dunkleren Cardiaoberfläche ab, dass man beim ersten Anblick den Eindruck gewinnt, als würde der letzteren ein Epithelüberzug überhaupt fehlen. An Durchschnitten sieht man jedoch, dass das dicke geschichtete Epithel des Oesophagus sehr rasch abfällt, wie dies Janošik und Böhm-Davidoff vom Menschen, andere Autoren von Thieren abgebildet haben, und unvermittelt übergeht in das einfache und durchsichtige Cylinderepithel der Magenoberfläche. Während die Schleimhaut des Oesophagus nur eine leichte Faltung, stellenweise auch eine Felderung (Fig. 37, *w*) zeigt, sind an der Magenoberfläche die ziemlich dicht gedrängten Mündungen der Magengruben zu sehen (Fig. 37, *M*), welche am gehärteten Object selten kreisrund, meist oval oder gekrümmt erscheinen. Diese Magengruben reichen bis in die feinsten Spitzen der secundären Zacken, so dass sie hier nach drei Seiten direct vom geschichteten Pflasterepithel des Oesophagus begrenzt werden und an Durchschnitten durch solche Stellen der Anschein entstehen kann, als ob die Magengruben noch im Bereich des Oesophagusepithels ausmünden würden. Kappt ein Längsschnitt mehrere solcher übereinander liegender Zacken nahe ihrer Basis, dann muss ein Bild entstehen, wie es Toldt beschrieben hat, als ob zwischen die Mündungen der Drüsen einzelne streifenförmige Inselchen von Oesophagusepithel vorgeschoben wären. Vom Vorhandensein wirklicher solcher Inselchen beim Menschen konnte ich mich bei Durchsicht meiner Serien nicht überzeugen, ohne dass ich ein solches deshalb in Abrede stellen möchte; beim Affen *(Mac. rhesus)* habe ich selbst eine solche Pflasterepithelinsel beobachtet. Wohl aber sah ich an anderen menschlichen Mägen, dass das Pflasterepithel an der Grenze gegen den Magen grössere rundliche oder unregelmässige Bezirke von Magenepithel ganz umschliesst, so dass es durch diese Inselchen von Magenschleimhaut gitterartig durchbrochen erscheint.

Weiters erkennt man schon mit der Loupe, dass im Rande der Zacken gar nicht selten Drüsenmündungen zu sehen sind, welche ringsum von Oesophagusepithel begrenzt

werden (Fig. 37, *A*), was gleichsam der niedersten Entwicklungsstufe der geschilderten gitter- oder netzartigen Durchbrechung des Pflasterepithels entsprechen würde. Das Bild, welches nun diese Übergangsregion am Längsschnitte darbietet, ist an verschiedenen Stellen desselben Magens, sowie bei verschiedenen Mägen ein sehr wechselndes.

Um zunächst beim angeführten Falle zu bleiben, so können sich unmittelbar an das mit zugeschärftem Rande endigende Pflasterepithel (Fig. 39, *ü*) engere, schlauchförmige Drüsenausführungsgänge oder weitere Drüsenvorräume anschliessen, welche von typischem Magenepithel ausgekleidet erscheinen, das noch die freie Oberfläche bedeckt.

Es besteht aus einer einfachen Lage hoher, regelmässiger Cylinderzellen (Fig. 44), deren Kerne, von spärlichem, dichtem Protoplasma umgeben, ganz basal liegen und deren übriger Inhalt verflüssigt und entleert erscheint, weshalb diese Zellen sich auch gegen die gewöhnlichen Farbstoffe ablehnend verhalten. Die seitliche Begrenzung dieser oben offenen Gebilde tritt scharf hervor nach Art der Theka einer Becherzelle.

Manchmal haben nicht alle Zellen diese Umwandlung in Schleimcylinder erfahren, sondern zeigen einzelne noch einen compacten färbbaren Protoplasmaleib, in welchem eine oder mehrere Vacuolen den Beginn der Schleimmetamorphose anzeigen (Fig. 43, *mz*). Endlich findet man auch Zellen, die noch ganz protoplasmatischer Natur sind; diese lassen dann an ihrer Oberfläche einen deutlich entwickelten Cuticularsaum erkennen (Fig. 43, *pZ*).

Derselbe erscheint an Schnitten, die mit Hämalaun-Eosin doppelt gefärbt wurden, nahezu farblos und fein gestrichelt; wo er jedoch dem Zellkörper aufsitzt, gewahrt man eine Reihe dicht gedrängter, intensiv roth gefärbter Körnchen oder Knötchen (Fig. 43, *c*), ganz wie sie an den Darmepithelien beschrieben worden sind.

Dieser Cuticularsaum ist nun an gewissen, später näher zu bezeichnenden Stellen auf den Magenleisten und in den Vorräumen oft noch in grosser Ausdehnung erhalten (Fig. 48). Zwischen diesen protoplasmatischen, mit Cuticularsaum versehenen Zellen und den leeren Schleimbechern kann man die

verschiedensten Übergangsformen wahrnehmen; an manchen Zellen erscheint der gestrichelte farblose Saum verschwunden, dagegen die Reihe roth gefärbter Knötchen noch erhalten; diese weichen weiterhin aus einander und verschwinden ebenfalls ganz, wenn der protoplasmatische Inhalt die Umwandlung in Schleim erfährt und durch das nunmehr offene Zellende austritt.

Es frägt sich nun, ob diese geschilderten Zellformen wirklich einfach verschiedene Stadien der Schleimumwandlung der protoplasmatischen, mit Cuticularsaum versehenen Zellen darstellen. Die schrittweise Vacuolisirung und das beschriebene Verhalten des Cuticularsaumes, sowie das räumliche Nebeneinander dieser Zellformen legen einen solchen Gedanken nahe. Man käme auf diesem Wege zu der Annahme, dass die ruhende Epithelzelle der Magenoberfläche eine morphologisch mit den Darmepithelzellen identische Form darstellt, welche sich durch die Schleimmetamorphose in die typische »leere« Zelle der Magenoberfläche umwandeln kann.

In der That fand auch Stöhr[1] ebenfalls an Präparaten aus Müller'scher Flüssigkeit die Zellen des Oberflächenepithels von sehr verschiedenem Aussehen: neben solchen, die ganz aus körnigem dunklem Protoplasma bestehen und an ihrem freien Ende, sowie seitlich von einer Zellmembran abgeschlossen erscheinen, andere, die fast nichts wie die helle schleimige Masse, den querovalen Kern in einem schmalen protoplasmatischen Fuss enthalten, an ihrem freien Ende aber noch durch eine Membran geschlossen erscheinen, und endlich solche, welche offen zu sein scheinen, indem ein Schleimpfropf hervorragt. Die erste, verhältnissmässig seltene Form hat Stöhr speciell an der Cardia und im Pylorus beobachtet. Bei einer winterschlafenden Fledermaus fand er sogar den ganzen Magen bedeckt von cylindrischen Zellen, welche bis auf einen, einer Cuticula ähnlichen, hellen Saum einen vollständig trübkörnigen, protoplasmatischen Inhalt zeigten, obwohl das Object ebenfalls in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet worden war.

---

[1] Über das Epithel des menschlichen Magens. Verhandl. der physik.-med. Ges. zu Würzburg. N. F., Bd. XV, 1880.

Kupffer[1] hat in einem Falle an den Oberflächenzellen das Vorhandensein eines echten Cuticularsaumes feststellen können, sagt aber leider nicht, in welcher Region des Magens.

Wenn es nun einerseits feststeht, dass die hellen becherartigen Zellen der Magenoberfläche durch eine Schleimmetamorphose protoplasmatischer Zellen hervorgehen, wie dies Stöhr u. A. beschrieben haben, so sprechen doch eine Reihe anderer Beobachtungen dagegen, die an der Cardia beobachteten protoplasmatischen Zellen mit Cuticularsaum als Ruhestadien typischer Magenepithelzellen aufzufassen; vor Allem die Thatsache, dass die echten Darmepithelien weder durch Reagentieneinwirkung, noch physiologischer Weise jemals in solche leere Becherformen umgewandelt werden wie die Magenschleimcylinder.

Ich möchte mich in diesem Punkte vielmehr der Ansicht Schmidt's,[2] des neuesten Untersuchers dieser Frage, anschliessen, welcher das Magenepithel vom Darmepithel morphologisch wie physiologisch scharf trennt, was lange vor ihm schon Valatour[3] gethan hat, wenn auch zugegeben werden muss, dass auch die echten Darmepithelzellen mit Cuticularsaum Anzeichen von schleimiger Metamorphose ihres Protoplasmas erkennen lassen. Doch führt diese ebenso wenig zur Bildung echter Magenschleimzellen, als sie, wie ich schon an anderer Stelle[4] hervorgehoben habe, stets zur Bildung typischer Becherzellen führen muss.

---

[1] Epithel und Drüsen des menschlichen Magens. Festschr. des ärztl. Vereins, München, 1883, S. 15 u. f.

[2] Untersuchungen über das menschliche Magenepithel unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Virchow's Arch., Bd. 143, 1896, S. 477

[3] Recherches sur les glandes gastriques et les tuniques musculaires du tube digestif dans les Poissons osseux et le Batraciens. Ann. de Sc. nat., 4e Sér., Zool., t. 16, 1861.

[4] Beiträge etc., l. c. S. 455. Ich habe hier die Warnung ausgesprochen, jede Schleimvacuolenbildung in einer Darmepithelzelle mit Becherzellenbildung in Zusammenhang zu bringen. Wenn ich daneben auch noch die Möglichkeit betont habe, dass sich Epithelzellen in Becherzellen umwandeln können, so scheint mir darin kein Widerspruch zu liegen. Nur wird man die gelegentliche Verschleimung einer Zelle, wodurch ein becherzellenartiges Gebilde entsteht, von den typischen, mit andauernder Secretionsfähigkeit ausgestatteten Becherzellen trennen müssen, für die man mit Bizzozero ganz gut auch eine selbstständige Genese annehmen kann. Diese Trennung wird aber nicht jederzeit möglich sein.

Wir sind daher gezwungen, für das Vorkommen dieser protoplasmatischen, mit Cuticularsaum versehenen Cylinderzellen in der Cardiaregion des menschlichen Magens eine andere Erklärung zu suchen, die denn auch im Verlaufe dieser Mittheilung gegeben werden soll.

Dieses geschilderte Epithel, und zwar sowohl das protoplasmatische mit Cuticularsaum, als die hellen offenen Schleimcylinder, senkt sich nun in schlauchförmige oder weitere, vorraumartige Gänge von ansehnlicher Tiefe ein, in welche dann die eigentlichen Drüsenschläuche, meist in grösserer Zahl, einmünden. Diese sind vielfach gewunden, verästelt und da und dort buchtig erweitert, so dass sie am Durchschnitte, wie dies Kölliker beschrieben hat, ein »eigenthümlich knotiges, unregelmässiges Ansehen besitzen« (Fig. 39, *wd*; Fig. 40, *c*).

Solche cystische Erweiterungen zeigen besonders häufig auch die mit dem hellen Magenepithel ausgekleideten Ausführungsgänge unmittelbar vor ihrer Mündung; sie erscheinen dann als kugelige, mit hohem Cylinderepithel ausgekleidete Blasen (Fig. 42, *DA*) bis zu 1 *mm* Durchmesser. Dieses Verhalten war schon Frerichs[1] bekannt, welcher einzelne Drüsenbläschen bis um das Zehnfache erweitert sah, »wie es scheint, durch Stagnation des Secretes. Solche Drüsen ragten in Form durchscheinender Bläschen über das Niveau der Schleimhaut hervor (Cystenbildung).« Auch Sertoli und Negrini[2] beschreiben die abnorm erweiterten Cardiadrüsenschläuche.

Sämmtliche zu einem, meist aber mehreren Ausführungsgängen gehörige Schläuche werden oft durch eine Art bindegewebiger Kapsel, doch zumeist nur in ihrem unteren und seitlichen Umfange von den Nachbardrüsen abgegrenzt und bilden so kugelige (Fig. 39, *cd*) oder nach unten zu dreieckig verbreiterte (Fig. 40) Drüsenkörper von beträchtlicher Grösse (bis zu 1·45 *mm*). Besonders deutlich tritt diese bindegewebige Abgrenzung an einzelnen, mehr isolirt liegenden Drüsengruppen auf (Fig. 42, *B*), während an anderen Stellen die Drüsenkörper zu scheinbar einheitlichen Lagern (Fig. 39) zusammenzufliessen scheinen.

---

[1] Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, 3. Bd., 1846, S. 746.

[2] Contribuzioni all' anatomia della mucosa gastrica. Arch. di Med. Veterin., fasc. 3, 1878.

Die epitheliale Auskleidung dieser Drüsenschläuche bietet wieder ein verschiedenes Ansehen dar, je nach der Behandlungsweise des Objectes und dem Functionszustande, in dem die auskleidenden Zellen abgestorben sind.

Die meisten Schläuche sind von ähnlichen Schleimcylinderzellen ausgekleidet wie die Vorräume, und gilt dies besonders für die buchtig erweiterten Drüsenabschnitte (Fig. 40, *c*); in den engen Schläuchen wird das Epithel niedriger, und erscheinen die Zellen an Präparaten aus Müller'scher Flüssigkeit überwiegend offen und leer oder nur von einem blassen Netzwerk erfüllt, wie das Oberflächenepithel, die Kerne stets ganz basalständig und dellenförmig eingedrückt, wobei die Concavität dem Zelllumen zugewendet erscheint. Daneben findet man Drüsenschläuche, welche nahezu cubische Zellen mit compactem, stark gefärbtem Protoplasmakörper und kugeligem Kern besitzen; dies sind offenbar im Gegensatze zu den vorigen durch das Reagens nicht veränderte oder ruhende Zellen, vor oder nach der Secretentleerung.

An Präparaten, die in Sublimatlösungen fixirt wurden, erscheint das Protoplasma der Drüsenzellen von feinen Körnchen, welche das Licht stark brechen, dicht erfüllt, so dass eine solche Drüse, im auffallenden Lichte betrachtet, weiss erscheint und ungemein plastisch hervortritt.

An einzelnen Schläuchen dieser Drüsen findet man ausserdem zwischen den geschilderten vereinzelte oder mehrere Zellen eingelagert, welche sich durch Form, Lagerung und Färbbarkeit als typische Belegzellen erweisen.

Sie zeigen scharf hervortretende, oft unregelmässig polygonale Contouren, sind grösser als die gewöhnlichen Drüsenzellen, erreichen das Lumen manchmal nur durch einen längeren oder kürzeren Fortsatz (Fig. 48, *bZ'*), wie ihn Stöhr[1] u. A. beschrieben haben, während sie mit ihrem peripheren Ende nicht selten die Membrana propria des Drüsenschlauches etwas vorwölben (Fig. 48, *bZ'*).

Das Protoplasma dieser Zellen ist stets dicht gekörnt, mit Eosin oder Congoroth stark färbbar; ein, nicht selten zwei

---

[1] Zur Histologie des menschlichen Magens. Zool. Anzeiger, III. Jahrg., 28. Februar 1880.

kugelige Kerne liegen in der Mitte der Zellen, wodurch letztere ebenfalls schon in der Reihe der übrigen Drüsenzellen mit basalständigen Kernen auffallen.

Diese mit Belegzellen versehenen Drüsenschläuche treten im Allgemeinen gegenüber den gewöhnlichen, nur aus einer Zellart bestehenden zurück (Fig. 40, *b*; Fig. 41, *FD*); nicht selten jedoch scheinen einzelne Schlauchabschnitte, die dann immer zu den engsten gehören, ganz aus solchen Belegzellen zusammengesetzt und treten dieselben schon bei schwacher Vergrösserung durch ihre dunklere Färbung deutlich hervor (Fig. 39, *dd*).

Die Entwicklung der Belegzellen ist aber, wie die der Cardiadrüsen überhaupt, beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen. Während in dem eben beschriebenen Falle die weitaus überwiegende Mehrzahl der Schläuche der Belegzellen entbehrt, fand ich die letzteren in zwei anderen Fällen (bei einem 28- und einem 40jährigen Manne) so reichlich entwickelt, dass man die Cardiadrüsen mit Kölliker in der That als »zusammengesetzte, schlauchförmige Magensaftdrüsen« hätte bezeichnen können.

In einem vierten Falle endlich (45jähriger Mann) schienen sie in der Cardiaregion ganz zu fehlen, ein Verhalten, das offenbar auch Kupffer zufällig vor sich gehabt hat, da er das Vorkommen von Belegzellen in der Cardiadrüsenregion überhaupt in Abrede stellt.

Was nun den physiologisch-mikrochemischen Charakter dieser Cardiadrüsen anlangt, so habe ich die cylindrischen Oberflächenepithelzellen, welche auch die Vorräume oder Drüsenausführungsgänge auskleiden, als Schleimzellen bezeichnet. Sie zeigen an ganz frisch zur Untersuchung gelangenden Objecten manchmal noch deutliche Schleimfärbung mit Delafield's Hämatoxylin-Thonerde oder Mucicarmin, wenn auch nie so stark, wie z. B. die Schleimzellen der typischen Oesophagusdrüschen, die man ja häufig zum Vergleiche in nächster Nähe der Cardiadrüsen findet.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Schleimzellen der Magenoberfläche ungemein empfindliche Gebilde sind und sich färberisch wesentlich anders verhalten als typische Schleim-

drüsen- oder Becherzellen. Verhältnissmässig kurz einwirkende postmortale Veränderungen genügen, um diese Zellen der Färbbarkeit mit den gewöhnlichen Schleimfärbemitteln zu berauben, was Hoyer[1] bekanntlich auf die Einwirkung der Magensäure zurückführt. Doch möchte ich gegenüber verschiedenen Angaben, dass sich die Magenschleimzellen mit den gewöhnlichen Schleimfärbemitteln überhaupt nicht färben, hervorheben, dass Delafield's Hämatoxylin-Thonerde, Mucicarmin etc. die Zellen intensiv färbt, wenn sie nur frisch genug zur richtigen Fixirung gelangen. Menschliche Mägen kommen jedoch in den seltensten Fällen so frisch in unsere Hände, dass die Schleimfärbung an diesen Zellen, die bei Thiermagen ohneweiters gelingt, allenthalben deutlich hervortreten würde.

Die cubischen Zellen jedoch, welche die Drüsenendschläuche auskleiden und zwischen welche Belegzellen eingeschaltet sein können, kann man nicht mehr ohneweiters als Schleimzellen auffassen; jedenfalls geht Toldt[2] zu weit, wenn er dieselben vollständig gleichstellt mit den Zellen der traubigen Schleimdrüsen. Sie zeigen niemals die geringste Spur von Schleimfärbung, auch in jenen Fällen nicht, in denen die cylindrischen Zellen der Ausführungsgänge dieselbe deutlich erkennen lassen.

Dieselbe Beobachtung hat Edelmann[3] am Thiermagen gemacht, indem es ihm bei Anwendung verschiedener Schleimfärbemethoden (Eosin-Methylgrün, Boraxcarmin-Methylenblau nach Sussdorf[4]) niemals gelang, die Drüsenzellen oder Theile derselben so zu färben, dass man die gefärbten Stellen hätte als Schleim ansprechen können.

Wenn Ellenberger[5] diese feingranulirten Zellen eher mit denen der Eiweissdrüsen vergleicht, so scheint mir dieser Vergleich insoferne nicht zutreffend, als die Zellen der typischen

---

Über den Nachweis des Mucins in Geweben mittelst der Färbemethode. Arch. für mikr. Anat., Bd. 36, 1899.

[2] Diese Ber., 82. Bd., l. c.

[3] L. c. S. 171.

[4] Reaction auf thierischen Schleim. Deutsche Zeitschr. für Thiermed. und vergl. Path., Bd. 14, 1889, S. 345.

Vergleichende Histologie der Haussäugethiere. Berlin, 1887, S. 683.

Eiweissdrüsen auch nach Reagentienbehandlung niemals eine Umwandlung in offene, anscheinend leere Zellformen mit basalwärts verdrängtem Kern und Protoplasmarest zeigen, wie die Zellen der Cardiadrüsen. Dieses Bild drängt vielmehr zu der Annahme, dass die Zellen in ihrem Secret auch einen quellbaren, vielleicht schleimähnlichen Bestandtheil besitzen. Die Analogie für diese Zellen scheint mir vielmehr in den Zellen der Pylorus- oder Brunner'schen Drüsen zu liegen, deren Übereinstimmung mit den Cardiadrüsenzellen schon Sertoli und Negrini[1] hervorgehoben haben. Die häufige Vergesellschaftung dieser Zellen mit typischen Belegzellen, ihr körniges Aussehen im frisch fixirten Zustande, ihre leichte Veränderlichkeit und geringe Färbbarkeit lassen aber auch an einen Vergleich mit den Hauptzellen der Fundusdrüsen denken, die ja nach der Auffassung vieler Autoren (Heidenhain, Ebstein), welcher Stöhr[2] den entschiedensten Ausdruck gegeben hat, mit den Pylorusdrüsen die grösste Übereinstimmung zeigen, ja identisch sein sollen.

Fasst man die bisher geschilderten Merkmale kurz zusammen, so muss man die typischen Cardiadrüsen als zusammengesetzt schlauchförmige Drüsen mit verästelten und vielfach gewundenen Schläuchen bezeichnen, welche häufig zu rundlichen, von einander mehr minder deutlich gesonderten Drüsenkörpern mit mehreren schlauchförmigen oder ampullenartig erweiterten Ausführungsgängen vereinigt erscheinen. Dadurch und durch das häufige Vorkommen unregelmässig buchtiger Erweiterungen auch an den Drüsenschläuchen, erklärt sich die Schilderung dieser Drüsen als »acinöse« von Seite der älteren Autoren.

Die Ausführungsgänge werden von schleimsecernirenden hohen Cylinderzellen vom Aussehen des Magenoberflächenepithels ausgekleidet, welches, immer niedriger werdend, in den Drüsenschläuchen in kegelförmige oder cubische Zellen übergeht. Dieselben zeigen keine gewöhnliche Schleimfärbung, sondern stimmen in ihrem feineren Verhalten mehr mit den

---

[1] L. c.

[2] Zur Kenntniss des feineren Baues der menschlichen Magenschleimhaut. Arch. für mikr. Anat., Bd. XX, 1882, S. 238.

Hauptzellen der Fundusdrüsen oder den Zellen der Pylorusdrüsen überein. Zwischen dieselben können in einzelnen Drüsenschläuchen Belegzellen in wechselnder Anzahl eingestreut erscheinen — das typische Bild. Die Belegzellen können aber auch ganz fehlen oder an sämmlichen Schläuchen reichlich vorkommen.

Von besonderem Interesse ist die topographische Anordnung dieser Drüsen.

Sie sind ausnahmslos auf die Schleimhaut beschränkt, doch können die einzelnen Drüsenendschläuche zwischen die oberflächlichen Bündel der Muscularis mucosae eingegraben erscheinen.

Das Verhalten der Drüsen gegenüber dem unteren Ende des Oesophagus ist ein wechselndes, sowohl von Fall zu Fall, als auch bei demselben Individuum an verschiedenen Stellen der Einmündung in den Magen; doch gilt als Regel, dass die Cardiadrüsen sich auch mehr weniger weit in die Schleimhaut des angrenzenden Speiseröhrenabschnittes fortsetzen und hier im Bereiche des geschichteten Pflasterepithels ausmünden.

Die bei der Flächenbetrachtung der Magen-Speiseröhrenschleimhaut mit der Lupe sichtbaren Drüsenmündungen am Rande des Pflasterepithels (Fig. 37, *A*) gehören, wie die Durchschnitte lehren, diesen Cardiadrüsen an (Fig. 38, *ac*). Da nun fast in jedem Oesophagus auch typische Schleimdrüsen im untersten Abschnitte vorkommen, ja, wie ich in diesem Falle beobachtete, sogar unter die Cardiadrüsen vorgeschoben sein können, grenzen beide Drüsenformationen oft dicht aneinander und treten dadurch die Unterschiede in ihrem Verhalten um so deutlicher hervor.

Da diese im Bereiche des geschichteten Pflasterepithels ausmündenden Cardiadrüsen in ihrem feineren Bau und Verhalten vollkommen mit den von mir im vorigen Abschnitte geschilderten Drüsen in den lateralen Buchten des Oesophaguseinganges übereinstimmen, so kann ich auf die dort, sowie in meiner vorläufigen Mittheilung gegebene Darstellung dieser Unterschiede und auf die Fig. 38, 32 und 40 verweisen. Von praktischem Interesse scheint mir der Umstand zu sein, dass auch an diesen unter dem Pflasterepithel gelegenen Cardia-

drüsen einerseits mit Belegzellen dichter oder weniger reichlich besetzte Drüsenschläuche (Fig. 39), andererseits cystisch erweiterte Drüsenausführungsgänge oder -schläuche vorkommen (Fig. 38 und 39).

Da nun diese unteren cardialen Oesophagusdrüsen oft mehrere Millimeter weit in die Speiseröhre emporreichen können, so dürften diese Thatsachen für die Erklärung mancher Geschwürsformen, die in dieser Region vorkommen und nach anderen Beobachtungen zweifellos peptischer Natur sind,[1] von Bedeutung sein. Die hier häufig zur Entwicklung gelangenden cystischen Erweiterungen der Drüsengänge können durch Druck Ernährungsstörungen und Secretstauung verursachen, welche dann direct zur Geschwürsbildung führen können. Vielleicht ist damit auf eine anatomische Grundlage hingewiesen, welche die noch immer dunkle Artiologie dieser Geschwürsbildungen aufzuhellen vermag.

Mit dieser Schilderung ist jedoch der feinere Bau der Cardiadrüsenregion noch nicht erschöpfend dargestellt; wir haben vielmehr noch einer Beobachtung zu gedenken, welche geeignet ist, das grösste Interesse des Histologen zu erwecken: Sie betrifft das Vorkommen von Becherzellen in den Vorräumen und gewissen Schläuchen der Cardiadrüsen.

In dem zuerst besprochenen Falle des Hingerichteten finde ich neben den beschriebenen und in Fig. 39 dargestellten, von einfachem Cylinderepithel ausgekleideten Drüsenvorräumen und -ausführungsgängen an vielen Längschnitten unmittelbar an das Pflasterepithel tiefe Drüsenvorräume von anderem Aussehen angrenzen; zwischen den hohen Schleimcylinderzellen derselben erscheinen vereinzelte oder in dichter Reihenfolge regelmässig abwechselnde echte Becherzellen mit bauchiger Theka und Stoma eingeschaltet (Fig. 45 und 46), welche auch noch in die engeren einmündenden Schläuche herabsteigen, in denen die Becherzellen oft so regelmässig mit protoplasmatischen Zellen abwechseln, dass man eine Dickdarmdrüse vor

---

[1] Vergl. Huwald, Beitrag zur Lehre von den peptischen Geschwüren im Oesophagus. Diss., Göttingen, 1893.

sich zu haben meint (Fig. 47). Mit dieser Behauptung will ich nicht die Zahl Jener vermehren, welche die Cylinderzellen der Magenoberfläche nach erfolgter Schleimmetamorphose ihres peripheren Ende als »Becherzellen« bezeichnet haben, sondern es handelt sich hier um unzweifelhafte, echte Becherzellen im Sinne F. E. Schulze's, wie sie sich im Dünn- und Dickdarm u. s. w. finden. Ein Blick auf die Abbildungen 43, 45, 46 und 47 wird genügen, dies zu beweisen.

Die Zellen besitzen 1. eine bauchige Theka, die sich oben zum Stoma verengert und einen verschmälerten protoplasmatischen Fuss, der den Kern trägt und 2. verhält sich der Inhalt der Theka, der theilweise pfropfartig aus dem Stoma hervorgequollen und auch mit dem benachbarter Becherzellen zu einer fädig geronnenen Inhaltsmasse der Drüsenvorräume vereinigt erscheint (Fig. 46, *G*), Färbereactionen gegenüber wie der Schleim der echten Becherzellen. Er färbt sich intensiv dunkelblau mit Delafield's Hämatoxylin-Thonerde, lebhaft roth mit Mucicarmin, und zwar in vielen Fällen viel lebhafter, als gleichzeitig mitgefärbte Schläuche typischer Oesophagusschleimdrüsen im selben Schnitte.

Seit F. E. Schulze's[1] Entdeckung und Beschreibung der Becherzellen sind wiederholt Angaben über das Vorkommen derselben im Epithel des Magens gemacht worden.

Schulze selbst schildert die Epithelzellen der Magenoberfläche bei allen Thieren als Cylinderzellen, welche oben offen sind (eine Angabe, die durch Heidenhain[2] und Ebstein[3] berichtigt worden ist) und hat bereits auch betont, dass ihnen eine »charakteristische« Eigenthümlichkeit wahrer Becherzellen fehlt, nämlich die bauchige Theka und deren obere Verengerung. Demungeachtet hat Klein[4] das Cylinderepithel der Magenoberfläche vom Frosch nach Behandlung mit Chromsäure als aus

---

[1] Über Epithel- und Drüsenzellen. Arch. für mikr. Anat., Bd. III, 1867.

[2] Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Arch. für mikr. Anat., Bd. VI, 1870.

[3] Beiträge zur Lehre vom Bau und den physiologischen Functionen der sogenannten Magenschleimdrüsen. Arch. für mikr. Anat., Bd. VI, 1870 und Sitzungsber. der Schlesischen Ges. für vaterl. Cult., Med. Sect., 14. Mai 1870.

[4] Stricker's Handbuch der Gewebelehre. Leipzig, 1871, S. 398.

»prächtigen Becherzellen« bestehend geschildert, eine Darstellung, deren Unrichtigkeit Biedermann[1] nachgewiesen hat. Letzterer selbst findet bei Cyprinus und Gobio, »dass sich vom Darm aus gewöhnliches Cylinderepithel mit zahlreichen zwischengelagerten Becherzellen durch den ganzen morphologisch dem Magen anderer Thiere entsprechenden Abschnitt des Nahrungscanales fortsetzt. Die Zellen zeigen eine sehr schön ausgebildete streifige Cuticula.. Anknüpfend an diesen Befund sagt B. weiter: »Die Thatsache, dass echte Becherzellen im Magen vorkommen können, war bereits Leydig[2] bekannt, indem er im Magenepithel von Cobitis fossilis eigenthümliche »kolbig geformte Schleimzellen« beschreibt, die auch im Darm anderer Thiere vorkommen und wohl gleichbedeutend sind mit F. E. Schulze's echten Becherzellen«.

Der von Biedermann als Magen gedeutete Abschnitt ist aber in der That nach den ausführlichen Untersuchungen von Valatour[3] kein Magen, sondern Darm. Die Cyprinoiden besitzen keinen Magen;[4] dasselbe gilt für Cobitis, und — so sagt Oppel[5] — damit, dass nun dieser Fundort für Becherzellen sich als Darm erwiesen hat, fallen weitere Speculationen, welche z. B. Biedermann an diesen Befund knüpfte.

Oppel[6] selbst beschreibt aber das Vorkommen von echten Becherzellen im Oberflächenepithel des Magens von Lophius »an den Drüsenmündungen und deren nächster Umgebung« und betont, dass dieser Befund unter den von ihm untersuchten Fischen einzig dasteht.

Zur Erklärung dieses aussergewöhnlichen Vorkommens, welches er als einen »Verstoss gegen die bei den Vertebraten beobachtete Regel, dass das Magenepithel ein Epithel sui generis

---

1 Untersuchungen über das Magenepithel. Diese Berichte, 71. Bd., 1875, S. 377.

2 Lehrbuch der Histologie, 1858, S. 310.

3 Recherches sur les glandes gastriques et les tuniques musculaires du tube digestif dans les Poissons osseux et les Batraciens. Ann. de Sc. nat., 4e S., Zool., t. 16, 1861.

4 Vergl. Oppel, l. c. S. 72 u. f.

5 L. c. S. 75.

6 L. c. S. 86.

ist« bezeichnet, sucht er die Annahme geltend zu machen, dass es sich dabei um dislocirte Drüsenhalszellen handelt.

Seither ist jedoch das Vorkommen von Becherzellen im Magenepithel von Hopkins[1] auch für eine ganze Reihe von Ganoiden bekannt geworden.

Die Angaben, welche Kupffer[2] über das Vorkommen »typischer Becherzellen« im menschlichen Magenepithel gemacht hat, könnten daher nach den mitgetheilten Beobachtungen bei Fischen, sowie meinen eigenen beim Menschen sehr wohl auf Richtigkeit beruhen. Doch erweckt seine ganze Darstellung, sowie die daran geknüpfte Schlussfolgerung in Bezug auf die Entstehung der Becherzellen gerechtfertigte Zweifel, ob er nicht, wie manche Andere, nur die gewöhnlichen Epithelzellen in verschiedenen Stadien der Schleimmetamorphose als Becherzellen bezeichnet hat. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, als er sie in »sämmtlichen Regionen« beobachtet haben will, jedoch nur an Osmiumpräparaten; »die Alkoholpräparate mit den durchweg offenen Epithelzellen erhielten jene Formen nicht präcise«.[3] Leider bildet Kupffer keine dieser »typischen Becherzellen« ab; dass er anderseits auch einen Cuticularsaum beobachtet hat und in einem Falle, der auch in Osmiumsäure fixirt war, Becherzellen vollständig vermisste, könnte wieder zu Gunsten der Vermuthung sprechen, dass Kupffer in der That dasselbe gesehen hat wie ich. Sollte dies der Fall sein — und eine Revision seiner Präparate würde dies leicht feststellen lassen —, so hat er offenbar die auch von mir beschriebenen Stadien der Verschleimung von Magencylinderzellen als Entwicklungsstadien der Becherzellen gedeutet, indem er, wie Stöhr[4] für die Dünndarmepithelien, auch für die Magenepithelien annimmt, dass jede Epithelzelle zur Becherzelle werden kann. Meine Anschauung in dieser noch

---

[1] On the enteron of american Ganoids. Journ. of Morphol., vol. XI, 1895, p. 411.

[2] Epithel und Drüsen des menschlichen Magens. Festschr. des ärztl. Vereins, München, 1883. S. 15 u. f.

[3] L. c. S. 13 u. f.

[4] Über das Darmepithel. Ergebnisse der Anat. und Entw., Bd. 1, 1891, S. 174.

immer nicht entschiedenen Frage, habe ich oben (S. 430, Anmerkung 3) kurz festgestellt; Oppel,[1] der die Angaben Kupffer's bei der Besprechung des Vorkommens typischer Becherzellen im Magen doch hätte besonders hervorheben müssen, führt dieselben einfach an, was mir als Beweis gilt, dass er ebenfalls die von Kupffer beschriebenen Becherzellen nicht als »typische« aufgefasst hat. Schmidt[2] betont ausdrücklich, dass er Übergangsformen zwischen verschleimten Magenepithelien und typischen Becherzellen niemals gefunden hat; die von verschiedenen Autoren beschriebenen und abgebildeten Becherzellen aus dem Magen sollen entweder versprengte Darmepithelien oder pathologische Zellformen sein.

Das feinere Verhalten und die Anordnung dieser mit Becherzellen versehenen Vorräume und Drüsenschläuche, zu deren Besprechung ich zurückkehre, scheinen in der That die Ansicht Schmidt's, dass es sich um das Vorkommen versprengter, besser gesagt verirrter oder heterotopischer Dünndarmepithelien handelt, wesentlich zu unterstützen. Zunächst muss hervorgehoben werden, dass gerade an jenen Stellen, wo Becherzellen vorkommen, hauptsächlich die cylindrischen Zellen ihren protoplasmatischen Charakter bewahrt haben und auf grössere Strecken hin mit einem Cuticularsaum versehen sind (Fig. 46). Dadurch gewinnen diese Abschnitte ein Aussehen, das sehr an den Dünndarm erinnert. In diese mit Becherzellen versehenen Drüsenvorräume, deren man auf einem Längsschnitte oft eine ganze Reihe übereinander sehen kann, münden dann engere Drüsenschläuche, welche von einem dunklen, protoplasmatischen Epithel ausgekleidet werden (Fig. 45, *dd*; Fig. 38, *sd*) und daher gegenüber den hellen, typischen Cardiadrüsen deutlich hervortreten.

Betrachtet man einen solchen Längsschnitt mit der Loupe, so gewahrt man die auffallende Thatsache, dass diese dunklen Drüsenschläuche sämmtlich in einer gewissen und nahezu gleichen Tiefe der Schleimhaut aufhören, während die rundlichen Körper der eigentlichen Cardiadrüsen tiefer reichen und

---

[1] Mikroskop. Anat., l. c. S. 464.

[2] L. c.

zwischen den in einer Ebene endigenden dunklen Schläuchen und der Muscularis mucosae gelegen erscheinen (Fig. 38).

Die Verschiedenheit beider Drüsenbildungen erfährt aber noch bestimmteren Ausdruck, indem einmal die Ausführungsgänge dieser tiefer gelegenen Cardiadrüsen als mit einfachem, hellem Epithel ausgekleidete Schläuche (Fig. 45, *ac*) zwischen den dunklen Schläuchen *(sd)* emporziehen können und anderseits die untere Grenze der letzteren durch in der Schleimhaut gelegene Züge glatter Muskelfasern markirt werden kann *(mm')*, so dass die Körper der eigentlichen Cardiadrüsen unter diese Muskelzüge, zwischen dieselben und die eigentliche Muscularis mucosae *(mm)* zu liegen kommen.

Die Ähnlichkeit dieser ganzen Anordnung mit dem Verhalten der Brunner'schen Drüsen am Übergange des Pylorus in den Darm ist nicht zu verkennen. Sie wird um so grösser, als auch in dieser letzteren Region noch im Bereich der eigentlichen Magenschleimhaut, 10—12 *mm* über dem Anfang des Duodenums zwischen den gewöhnlichen Vorräumen oder Ausführungsgängen der Pylorusdrüsen Schläuche vom Aussehen der Lieberkühn'schen Krypten gefunden werden.

Wie die Brunner'schen Drüsen mit eigenen Ausführungsgängen an der Darmoberfläche,[1] anderseits aber auch in den Fundus Lieberkühn'scher Krypten münden können, so finde ich auch an diesen Cardiadrüsen neben den erwähnten eigenen Ausführungsgängen (Fig. 45, *ac*) zahlreiche Cardiadrüsenschläuche in den Fundus der dunklen kryptenähnlichen Schläuche einmünden (Fig. 46, *e*).

Damit ergibt sich eine grosse Analogie zwischen diesen beiden Übergangsregionen des Magens, aber auch, wie ich glaube, das Verständniss für das auffallende Vorkommen von Becherzellen und Darmepithel in der Cardiadrüsenregion des Menschen.

Wenn man bedenkt, dass der Magen einen erst im Laufe der Phylogenese erworbenen Darmabschnitt darstellt, der einer Reihe der niedersten Vertebraten vollkommen fehlt (Oppel[2]);

---

[1] Vergl. meine ersten Beiträge zur Histologie menschl. Organe, l. c. S. 443.

[2] Über die Functionen des Magens. Biol. Centralbl., Bd. XVI, 1896, Nr. 10.

weiter dass sich bei manchen dieser Thiere, wie z.B. bei den oben angeführten Cyprinoiden und *Cobitis*, aber auch bei gewissen Labriden, bei *Syngnathus* u. A. an Stelle des Magens ein mit typischem Darmepithel bedeckter Abschnitt findet; endlich, dass auch bei der ontogenetischen Entwicklung der höheren Thiere das Magendarmrohr ursprünglich einen einheitlichen Epithelüberzug besitzt, dann erscheint die Erklärung des Vorkommens von darmdrüsenähnlichen Bildungen am Beginne und Ende des Magens einfach darin zu liegen, dass es sich um bei der secundären Differenzirung der typischen Magenschleimhaut stehen gebliebene Inseln von Darmschleimhaut handelt, denen eine grössere functionelle Bedeutung nicht zukommt, die aber ein entwicklungsgeschichtliches Interresse beanspruchen.

In ähnlicher Weise dürfte sich auch das Vorkommen der im vorigen Abschnitt beschriebenen, oberen cardialen Oesophagusdrüsen erklären, indem ja auch die Entwicklung des Pflasterepithels im Oesophagus etwas Secundäres ist, und wir bei niederen Thieren den ganzen Oesophagus von einer Schleimhaut bedeckt finden, welche die mannigfachsten Drüsenbildungen enthalten kann.[1]

Dass solche eigenthümliche Reste ursprünglicher Verhältnisse, welche auffallenderweise grosse morphologische Ähnlichkeit besitzen, sich gerade an den ausgesprochensten Übergangsstellen des Verdauungstractes finden, könnte ganz gut in den an diesen Stellen gegebenen besonderen mechanischen oder andersartigen Verhältnissen seine Erklärung finden.

[1] Eberth versucht den von ihm beschriebenen Fall durch die Annahme zu erklären, dass das Magenepithel vom Magen durch Speiseröhrenepithel abgeschnürt und im Laufe des Wachsthums bis in die Mitte der Speiseröhre abgedrängt worden sei. Diese Erklärung scheint mir durch den Nachweis von Magenepithel in der Höhe des Ringknorpels hinfällig, und hat Eberth selbst an einer anderen Stelle seiner Mittheilungen (S. 252) eine mehr mit der von mir entwickelten übereinstimmende gegeben, wenn er sagt: »Es scheint vielmehr eine derartige Mischung zweier Epithelsorten mehr durch eine mangelhafte Metamorphose oder Ersatz embryonalen Epithels, durch ein Stehenbleiben auf fötaler Stufe über die typische Zeit hinaus, kurz durch kleine Unregelmässigkeiten in der Umwandlung des Epithels....veranlasst zu sein«.

Den hier geschilderten verwickelten Bau zeigt jedoch der Übergang der Speiseröhre in den Magen durchaus nicht immer. Doch scheinen, ausser A. Schmidt (im Pylorustheil), auch noch andere Beobachter Darmdrüsenschläuche im Magen gesehen zu haben, wie ich z. B. nach der Fig. 105 in Schenk's »Histologie« (2. Aufl.) annehmen muss, wo Querschnitte durch zweifellose Becherzellenschläuche als »Vorräume der Fundusdrüsen« bezeichnet werden. Übrigens bleibt bei diesen auffallenden Verschiedenheiten in den Befunden am Speiseröhren-Magenübergang noch zu bedenken, ob dieselben nicht theilweise auf typische Unterschiede der einzelnen Örtlichkeiten des ganzen Umfanges dieses Übergangsgebietes zurückzuführen sind. Hier weist meine Untersuchung leider eine Lücke auf, indem es mir an Material mangelte, um die Übergänge in die grosse und kleine Curvatur, vordere und hintere Fläche topographisch getrennt untersuchen zu können.

In anderen Fällen fand ich wesentlich einfachere Verhältnisse, welche theilweise dem entsprechen, was v. Kupffer geschildert, Böhm-Davidoff abgebildet haben, theilweise Übergänge zwischen diesen einfachsten und den oben geschilderten verwickelten Verhältnissen darstellen.

Es gilt demnach auch für die unteren cardialen Oesophagusdrüsen und für die Cardiadrüsen selbst das, was ich für die oberen cardialen Oesophagusdrüsen betont habe, nämlich dass sie in Entwicklung und Ausdehnung wesentlichen individuellen Schwankungen unterliegen. Auf diesen Umstand sind auch die auseinandergehenden Angaben der Autoren zurückzuführen. Die Befunde an drei anderen untersuchten Individuen mögen das Gesagte erläutern.

Bei einem 45jährigen Manne, dessen Cardiadrüsenregion $2^1/_4$ Stunden nach dem Tode in Pikrinsäure-Sublimat fixirt und in Sagittalschnittserien zerlegt worden war, finde ich schon mit freiem Auge sichtbare, cystisch erweiterte Drüsenräume, deren grösste, von eiförmiger Gestalt, über 0·5 *mm* breit und 0·75 *mm* hoch sind. Die Cardiadrüsen erscheinen stellenweise bis über 4 *mm* weit unter das Pflasterepithel des Oesophagus emporgeschoben, das sie an vielen Stellen durchbrechen, um mit cystisch erweiterten Vorräumen zu münden.

Hier, also noch im Bereiche des Oesophagus, zeigen die Drüsen auch die schönste Entwicklung und stellen im Ganzen kugelige Drüsenkörper mit reich verzweigten Schläuchen dar, während sie gegen den Magen zu spärlicher werden.

Die cystisch erweiterten Räume sind an der der Oberfläche zugekehrten Seite von einem oft auffallend hohen Cylinderepithel ausgekleidet, welches an der den einmündenden Drüsenschläuchen zugewendeten Seite bedeutend an Höhe abnimmt, cubisch bis flach wird. Einzelne Endschläuche der Drüsen, welche nur von einer Zellenart ausgekleidet werden, sind zwischen die oberflächlichen Muskelbündel der Muscularis mucosae eingegraben. Letztere erscheint an der Übergangsstelle etwas aufgelockert und verdickt, indem einzelne ihrer Bündel weit in die Submucosa hineinreichen. In dieser wird ausserdem weit gegen den Magen vorgeschoben, unter dem Cardiadrüsenlager ein typisches Schleimdrüschen des Oesophagus mit auffallend weiten Drüsenschläuchen gefunden. Der enge Ausführungsgang zieht gegen den Oesophagus empor und besitzt sein typisches Lymphknötchen.

Bei einem 40jährigen Manne reichten die Cardiadrüsen viel weniger weit unter das Pflasterepithel empor, an einer Stelle etwas über 1 *mm*; an einer anderen finde ich eine rundliche Drüsengruppe von etwas über 1 *mm* Durchmesser und drei Ausführungsgängen nur halb vom zugeschärften Rande des Pflasterepithels bedeckt. Die Schläuche derselben sind theilweise cystisch erweitert und dann wieder an der der Oberfläche zugewendeten Seite von hohem Cylinderepithel bedeckt. Neben Schläuchen mit dem typischen, hellen, niedrigcylindrischen Epithel finden sich solche von dunklem, protoplasmatischem Aussehen und viel kleinerem Durchmesser, welche als erschöpfte Drüsenschläuche aufgefasst werden müssen. Belegzellen fehlen hier vollkommen.

Unmittelbar angrenzend an die Cardiadrüsen findet sich ein reichliches Schleimdrüsenlager aus 3—4 Reihen übereinandergelegener Drüschen bestehend; die tiefsten münden kaum 1 *mm* über dem Cylinderepithel des Magens. An das Pflasterepithel schliessen sich schlauchförmige Vorräume von 0·36 *mm* Tiefe und 60 μ Weite an, welche von einem 24 μ

hohen Cylinderepithel ausgekleidet werden, das in den einmündenden Drüsenschläuchen auf 13—18 μ sinkt.

Während in diesen zwei Fällen die typischen Cardiadrüsen hauptsächlich auf den untersten Abschnitt der Speiseröhre beschränkt sind, fand ich sie bei einem 28jährigen Manne nicht weit unter das Pflasterepithel hineinreichen. Ja, an der Mehrzahl der Schnitte hatte es den Anschein, als ob sie, wie dies Toldt behauptet hat und die Fig. 126 von Böhm-Davidoff zeigt, ganz in den Bereich des Magens gehörten. Bei Verfolgung der Serie findet man aber stellenweise doch einzelne Drüschen im Bereiche des Pflasterepithels ausmünden. Weiters fielen bei diesem Individuum auf der Mangel an stärkeren Ausbuchtungen der Drüsenschläuche und Ausführungsgänge, sowie die grosse Anzahl der Belegzellen, welche schon an den unter dem Pflasterepithel gelegenen Drüsen ins Auge springen.

Abgesehen vom reichlichen Vorhandensein der Belegzellen, erinnern diese Verhältnisse schon sehr an das Aussehen der Cardiadrüsenregion bei gewissen Affen.

Bei *Macacus rhesus*, dessen Übergangszone ich an drei Exemplaren genauer untersuchen konnte, schliessen sich unmittelbar an das Pflasterepithel, welches vor seinem Abfalle eine beträchtliche Verdickung und auffallend hohe Schleimhautpapillen zeigt, tiefe Magengruben an, deren Cylinderepithel deutliche Schleimfärbung zeigt und in welche 2—3 kurze, ziemlich weite und gewundene Drüsenschläuche einmünden, welche von einer einzigen Art cubischer, protoplasmatischer Zellen ausgekleidet werden. In den seltensten Fällen schieben sich einzelne dieser Schläuche noch unter das Pflasterepithel hinein, ohne jedoch im Bereiche desselben auszumünden. Wohl aber fand ich, wie oben erwähnt wurde, einmal eine Pflasterepithelinsel in die eigentliche Cardiaregion vorgeschoben, wodurch am Längsschnitte der Anschein entstand, als ob Cardiadrüsen im Bereiche des Oesophagus ausmünden würden. Auffallend ist hier die reichliche lymphoide Infiltration der Magenschleimhaut, welche sowohl als diffuse, als auch in Form solitärer, oft mächtig — 2 *mm* lang, 1 *mm* dick — entwickelter Knötchen mit mehreren Keimcentren auftritt. Diese Knötchen schliessen

sich unmittelbar an das Pflasterepithel an, können aber auch unter das Pflasterepithel reichen. In einem solchen Falle sah ich auch Drüsenschläuche mitten in die lymphoide Masse eingeschlossen. Die Knötchen scheinen ihre Entwicklung in der adenoiden Schleimhaut zu nehmen, können aber die Muscularis mucosae durchbrechen und tief in die Submucosa reichen.

Anklänge an diese Verhältnisse finden sich auch beim Menschen, wo die Schleimhaut der Cardia ebenfalls reichlich mit Lymphzellen infiltrirt erscheint (Fig. 39), es aber auch zur Bildung solitärer Knötchen in derselben, ja sogar in der Submucosa (Fig. 38, *l*) kommen kann.

Am reichlichsten soll die Entwicklung des adenoiden Gewebes in Form zahlreicher, abgegrenzter Follikel am Übergange des Oesophagus in den Magen nach Glinsky[1] bei den Wasservögeln sein, wo er diese lymphoiden Massen als Tonsilla oesophagea beschrieben hat.

Übrigens sei hier daran erinnert, dass schon Kölliker,[2] ältere Angaben Bischoff's und Wasmann's bestätigend, das constante Vorkommen solitärer, sowie gehäufter Follikel bei Hund und Schwein betont und hervorhebt, dass sie beim Schwein »besonders an der Cardia« liegen. Auch hat Kölliker ihre Lage schon ganz richtig geschildert. Lymphfollikel besonders an Cardia und Pylorus, fast ausschliesslich in der Schleimhaut. Wenn sie mit ihrem unteren Theile die Muscularis mucosae durchbrechen, so liegt das Keimcentrum doch stets über derselben.

Bei *Macacus* fand ich auch, wie dies Coakley[3] für den Menschen beschreibt, in der äusseren Längsfaserschichte der glatten Muskulatur in der Nähe der Übergangsstelle noch vereinzelte quergestreifte Muskelfasern eingestreut.

Nach aussen von der eigentlichen Muskelhaut fiel mir in zwei Fällen ein in den Peritonealüberzug eingelagertes, am Längschnitte quer getroffenes, also ringförmig verlaufendes Bündel quergestreifter Fasern gerade an der Übergangsstelle in den Magen auf. Dieser Befund, auf dessen Bedeutung ich mich gegenwärtig wegen Mangel an Material nicht weiter ein-

---

[1] Über die Tonsilla oesophagea. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. 58, 1894, S. 529.

[2] Mikrosk. Anat., 2. Bd., 2. Hälfte, 1. Abth., Leipzig, 1852, S. 150.

[3] The arrangement of the muscular fibres of the oesophagus. Research of the Loomis labor. Vol. 2, 1852, p. 113.

lassen kann, scheint mir deshalb von Interesse, weil ich dasselbe Verhalten an der Speiseröhren-Magengrenze eines menschlichen Embryos von 5 Monaten fand, wo dieses, wie ein quergestreifter Sphincter cardiae, angeordnete Bündel bis in den Bereich der eigentlichen Cardiazone herabreichte.

Dieser Embryo, den ich noch lebenswarm zur Untersuchung bekam, gibt mir Veranlassung, noch einige Worte über das Verhalten der Cardiadrüsenregion in so frühen Stadien zu sagen. Das Epithel des Oesophagus ist am Übergange in den Magen (Fig. 49, *PE*) ein gemischtes, d. h. es ist in der Umwandlung vom flimmernden Cylinderepithel zum geschichteten Pflasterepithel begriffen. Einzelne, oft regelmässig abwechselnde Gruppen von keilförmigen Flimmerzellen, erscheinen eingeschaltet zwischen Partien bereits geschichteten Pflasterepithels.

An der Cardia geht dieses Epithel über in ein hohes einreihiges, welches aus hellen, wenig färbbaren Cylinderzellen mit basalständigem Kern besteht *(CE)* und welches sich in weite, bis zu 200 μ tiefe grubenartige Einsenkungen fortsetzt, die offenbar die Anlage der Cardiadrüsen darstellen *(cd)*. Am Grunde dieser Gruben sieht man auch schon da und dort kurze beerenförmige Aussackungen.

Auffällig ist nun, dass das Epithel an den Firsten zwischen den Gruben nur aus solchen hellen Cylindern gebildet wird, während in den Einsenkungen zwischen den hellen Zellen auch dunkelkörnige eingelagert sind, welche deutliche Schleimfärbung zeigen *(sz)*.

Diese Zone ist deutlich unterschieden von der sich anschliessenden Fundusregion. Hier (Fig. 49, unter dem Strich) finden sich an Stelle der weiten Epithelbuchten engere Drüsenschläuche *(md)*, welche bereits deutlich zweierlei Zellen erkennen lassen. Einmal senkt sich in dieselben das helle Cylinderepithel der Oberfläche ein, wobei es an Höhe abnimmt und zugleich einen dichter protoplasmatischen Charakter annimmt und am Grunde dieser kurzen, oft schon gegabelten Schläuche finden sich grosse, mehr unregelmässig gestaltete Zellen, die sich bereits mit Eosin und Congoroth intensiv färben und wohl als Belegzellen aufgefasst werden dürfen.

Die Muscularis mucosae erscheint am stärksten im cardialen Oesophagusabschnitte entwickelt (Fig. 49, *mm*), nimmt in der Cardiaregion an Dicke, jedoch nicht an Deutlichkeit ihrer Differenzirung ab; dagegen scheint sie im Fundustheil noch nicht so gut entwickelt und zeigt mehr das Aussehen einer dichteren Bindegewebslage (Fig. 49, *mm'*).

Demnach besitzt die Cardiadrüsenregion schon eine frühzeitige und eigene embryonale Anlage.

Beim viermonatlichen Embryo findet Baginsky[1] noch keinen Unterschied zwischen Cardia und Fundus. Dagegen beschreibt er beim siebenmonatlichen die Cardiadrüsen als flache, weite, wenig in das eigentliche Schleimhautgewebe eindringende Bogen; das Drüsenepithel besteht aus trüben, schwer durchsichtigen Zellen, die sich mit Gentianaviolett nur wenig färben. Die Oberfläche wird von palissadenartig stehenden Cylindern bedeckt. Eine Muscularis mucosae ist noch nicht entwickelt, nur durch eine dünne Lage dichter Zellen angedeutet.

Coudereau[2] findet beim fünfmonatlichen Embryo die Differenzirung in Haupt- und Belegzellen noch nicht entwickelt, während Kalopothakès[3] beim Fundus von 6 Monaten 2 Tagen bereits zahlreiche Belegzellen fand.

---

[1] Untersuchungen über den Darmcanal des menschlichen Kindes. Virch. Arch., Bd. 89, 1882, S. 72.

[2] Structure et fonctions des glandes de l'estomac. Trav. du labor. de physiol. de la fac. de méd. de Paris, I, 1885, p. 19.

[3] Contribution à l'étude de la structure normale de l'estomac chez le foetus et le nouveau-né. Bull. de la soc. anat. de Paris, an. 69, sér. V, t. 8, fasc. 19, 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Umwallte Papille einer 45jährigen Frau; senkrechter Durchschnitt. *m*[1], *m*[2] glatte Muskelfasern. *b* adenoide Infiltration der Wallwandung. *d* seröse Drüsen. Vergr. 27.

Fig. 2. Horizontalschnitt durch die umwallte Papille eines Erwachsenen; die circulären glatten Muskelfasern *M* nach dem Vorkommen in der Serie eingetragen. *K* eine Drillingsknospe im Epithel der Papille. *WK* Geschmacksknospen im Epithel des Walles. *d* seröse Drüse. *L* Lymphknötchen in der Wallwand. Vergr. 27.

Fig. 3. Ein Bündel pigmentirter glatter Muskelfasern aus der Umgebung der vorigen Papille. Vergr. 557.

Fig. 4. Rechter unterer Quadrant aus dem senkrechten Durchschnitte der Papille von der 45jährigen Frau. *E* Epithel mit Geschmacksknospen. *sf* subepitheliale Faserschicht. *L* Leukocytenansammlung um die Drüsenmündung. *d'* ein seröses Drüsenläppchen im Stroma der Papille. *g* Ganglienzellgruppen. Sonstige Bezeichnungen wie bei 1. Vergr. 45.

Fig. 5. Senkrechter Durchschnitt durch eine umwallte Papille vom achtjährigen Knaben. *E* Epithelzapfen mit Seitensprossen. *cc* concentrische Epithelkörper. *g* Ganglienzellen. *dg* Ausführungsgang seröser Drüsen mit geschichtetem Cylinderepithel. *dg'* Cylinderepithel des Ausführungsganges, sich auf die Wallwandung fortsetzend. Vergr. 27.

Fig. 6. Gemischtes Drüsenläppchen aus der Gegend der umwallten Papillen. 45jährige ♀; *ED* seröse, *SD* Schleimdrüsenschläuche. *SD'* Schleimdrüsenschlauch mit Halbmond. Vergr. 45.

Fig. 7. Der Schlauchdurchschnitt *SD'* der vorigen Figur bei starker Vergrösserung (365). *mp* Membrana propria mit Kernen. *a* Halbmond, *b* Schleimzellen.

Fig. 8. Mündung des Ausführungsganges einer serösen Zungendrüse. 24-jährige ♀ Das Bild aus zwei aufeinander folgenden Schnitten der Serie construirt. *P* geschichtetes Pflasterepithel des Walles. *C* zweireihiges Cylinderepithel des Ausführungsganges. *C'* Fortsetzung desselben im Pflasterepithel. Vergr. 162.

Fig. 9. Horizontalschnitt durch die tiefste Partie des Grabens einer umwallten Papille. Mensch, Müller's Flüssigkeit. *dg'* Lichtung des Grabens von Cylinderzellen umstanden. *E* geschichtetes Pflasterepithel der Papille und des Walles, von den Drüsenausführungsgängen *dg* mit ihrem Cylinderepithel durchsetzt. Vergr. 180.

Fig. 10. Schrägschnitt durch den erweiterten Ausführungsgang einer Zungenschleimdrüse (achtjähriger ♂) mit Umwandlung des Epithels in Schleimzellen *(SE)* und Bildung intraepithelialer Blasen *D*. Vergr. 100.

Fig. 11. Querschnitt durch einen grösseren Ausführungsgang der Gl. sublingualis vom Menschen. *a* bindegewebige Umhüllung, *nE* das gewöhnliche zweireihige Epithel im reinen Querschnitt. *gE* geschichtetes Pflasterepithel, *b* Becherzellgruppen in demselben. Vergr. 45.

Fig. 12. Die Partie *b* der vorigen Figur bei starker Vergrösserung (365); bei *m* Ausmündung einer intraepithelialen Becherzellgruppe.

Fig. 13. Läppchen einer buccalen Gaumendrüse über der Uvula. Zweijähriges Kind. *SD* Schleimdrüsenschläuche, *M* quergestreifte Muskelfasern. Vergr. 45.

Fig. 14. Läppchen einer nasalen Gaumendrüse, von den vorigen nur durch die Fasern des Längsmuskels getrennt. *PD* protoplasmatischer Drüsenschlauch, *A* Ausführungsgang mit einmündenden Drüsenschläuchen. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 15. Von der nasalen Oberfläche des weichen Gaumens. 21jährige ♀ *E* mehrreihiges Flimmerepithel. *BM* Basalmembran, *L* subepitheliale Leukocytenlage. *B* intraepitheliale Blase mit ihrer Mündung. Vergr. 162.

Fig. 16. Sagittaler Längsschnitt durch die Uvula. 21jährige ♀ *s* Spitze *g'e* Übergang des geschichteten Pflasterepithels an der nasalen Fläche in das Flimmerepithel *f*. *ge* Pflasterepithel der buccalen Fläche, *sd* buccale Schleimdrüsen. *a* Ausführungsgänge derselben. *e* supraglanduläre elastische Faserlage. *gd* nasale Schleimdrüsen, *f'* Ausführungsgang derselben. *e'* infraglanduläre elastische Faserlage. Vergr.

Fig. 17 Durchschnitt durch einen Drüsenschlauch einer nasalen Uvuladrüse. 45jähriger ♂. *SZ* Schleimzellen, *pZ* protoplasmatische Zellen mit basaler Auffaserung. *sg* Drüsengang, der sich in Secretcapillaren fortsetzt. *iz* interstitielle Zellen. *kz* Körnchenzelle. Vergr. 557.

Fig. 18. Die epitheliale Auskleidung der Hälfte des Ausführungsganges einer nasalen Schleimdrüse der Uvula. 45jähriger ♂. *fe* Flimmerepithel. *SZ* Schleimzellen. *g* intraepitheliale Blase im Längs-, *g'* im Schrägschnitt. Vergr. 162.

Fig. 19. Die Ausmündung zweier benachbarter Drüsenausführungsgänge an der nasalen Oberfläche der Uvula. Zweijähriges Kind, sagittaler Längsschnitt. Bei beiden setzt sich das Cylinderepithel auf die Oberfläche des Pflasterepithels fort. Bei *A* gänzliche Umwandlung desselben in Schleimzellen, bei *B* Gruppen von Schleimzellen im geschichteten Cylinderepithel. Vergr. 162.

Fig. 20. Querdurchschnitt durch die hintere Rachenwand eines neunjährigen Knaben. Die elastischen Fasern sind nach einem Orceïnpräparat eingezeichnet. *A* Drüsenausführungsgang, *F* Leukocytenansammlung um denselben. *D* Drüsenkörper in der Tiefe der Musculatur *M*. *B* Schleimhaut. *L* elastische Längsfaserschichte. Vergr. 27.

Fig. 21 Ein oberflächliches Muskelbündel aus der hinteren laryngealen Rachenwand. 45jähriger Mann. Orceïnfärbung. *m* Muskelfaser-Querschnitte. *e* elastische Fasernetze zwischen denselben. Vergr. 365.

Fig. 22. Aus einem Längsschnitt durch die seitliche buccale Rachenwand. Eilfjähriges Mädchen. Es erscheint die Ausmündung einer Schleimdrüse *D* auf der Höhe einer Schleimhautfalte getroffen. *A* verästelter, weiter Ausführungsgang. Das Cylinderepithel desselben geht theilweise auf das geschichtete Pflasterepithel über. *E* geschichtetes Pflasterepithel. *M* Muskelhaut. *M'* durch den Drüsenkörper abgesprengte Fasern derselben. *L* Leukocytenansammlung um die Drüsenmündung. Vergr. 27.

Fig. 23. Lymphknötchen (Balgdrüse) aus der hinteren oberen Rachenwand im Längsschnitt. Eilfjähriges Mädchen. *E* normales geschichtetes Pflasterepithel. *le* von Leukocyten durchwuchertes Epithel. *bm* Basalmembran. *sel* subepitheliale Leukocyten. *kz* Keimcentrum. *a* Mündung des Drüsenausführungsganges. *m* quergestreifte Pharynxmusculatur. Vergrösserung 35.

Fig. 24. Seröse Drüsenalveole aus der Zunge. 45jähriger Mann. *pz* normale protoplasmatische Zellen, *dg* eine belegzellenähnliche degenerirende Drüsenzelle mit directer Kernzerschnürung. Vergr. 557.

Fig. Eine degenerirende seröse Drüsenalveole aus der Zunge desselben Mannes bei gleicher Vergrösserung. *dz* zweikernige degenerirende Drüsenzellen, *k* directe Kernzerschnürung, *fk* freigewordener Zellkern mit umgebendem körnigem Detritus.

Fig. 26. Alveole einer Schleimdrüse aus der Uvula desselben Mannes. *sz* gefüllte Schleimzellen, *dz* degenerirende Schleimzellen, *pz* protoplasmatische Zellen. Vergr. 557.

Fig. 27 Aus einem analogen Schnitt, wie Fig. 22, 1 *cm* weiter gegen den Oesophagus zu; Beginn des Oesophagus. *E* Epithel desselben, *MM* Muscularis mucosae bald nach ihrem Beginn, *DD* schlauchförmige Drüsen in der Schleimhaut, deren Ausführungsgänge *A*, *A'* auf der Spitze von Papillen münden. Bei *A* Mündung eines erweiterten Vorraumes und eines gewöhnlichen Ausführungsganges an der Oberfläche. Object und Vergrösserung wie bei Fig. 22.

Fig. 28. Mündung des Ausführungsganges einer oberen cardialen Oesophagusdrüse desselben Individuums bei 162facher Vergrösserung. *OE* geschichtetes Pflasterepithel der Speiseröhre, *DE* einfaches Cylinderepithel des Drüsenausführungsganges, das bei *a* der Fläche nach getroffen ist, *B* Bindegewebe mit elastischen Fasern, Orceïnpräparat.

Fig. 29. Aus einem Längsschnitte durch die linke Seitenbucht des oberen Speiseröhrenabschnittes eines eilfjährigen Mädchens (unterhalb der Fig. 27). *E* Pflasterepithel des Oesophagus, *A* Drüsenampullen in den vergrösserten Schleimhautpapillen; *sz* schleimhaltige Zellen, *a* Ausmündung einer Drüsenampulle (nach einem anderen Schnitte der Serie

eingezeichnet), *d'* Einmündung von Drüsenschläuchen in die Ampulle, *d* Drüsenendschläuche, *s* Schleimhaut. Vergr. 121.

Fig. 30. Einmündung eines Drüsenschlauches einer oberen cardialen Oesophagusdrüse in den erweiterten Ausführungsgang (Ampulle); *E* Epithel des letzteren mit vorragenden Pfröpfen, *Ü* Übergangstheil, *E'* Epithel des Drüsenschlauches, *B* Drüsenschlauch im Querschnitt, *Mp* kernhaltige Membrana propria. Vergr. 365.

Fig. 31. Epitheliale Auskleidung einer erweiterten oberen cardialen Oesophagusdrüse. 43jähriger Mann, 2^h p. m. Zenker. *l* Lumen der Drüse, *pz* protoplasmatische Drüsenzellen, *sz* secernirende Drüsenzellen, *b* Zellen vom Typus der Belegzellen. Vergr. 557.

Fig. 32. Aus einem Längsschnitte durch das untere Drittel des Oesophagus eines Hingerichteten. *E* Pflasterepithel, *S* papillentragende Schleimhaut, *MM* Muscularis mucosae, *M* Ringfaserschicht der Muskelhaut, *D* Schleimdrüse in der Submucosa; bei *a* feiner Ausführungsgang, direct in die Schleimalveolen übergehend, *A* Ausführungsgang von Leukocyten umgeben, die bei *L* ein Lymphknötchen bilden, *C* Erweiterung (Cysterne) des Ausführungsganges. Vergr. 27.

Fig. 33. Die Stelle bei *a* aus der vorigen Figur bei 365facher Vergrösserung. Übergang eines feinen Ausführungsganges *E* in die Schleimschläuche *A*. *E'* Schleimdrüsenzellen, *B* Schleimschlauch im Querschnitt, *Mp* kernhaltige Membrana propria.

Fig. 34. Partie aus einer theilweise erschöpften, typischen Schleimdrüse der Speiseröhre. 40jähriger Mann, 2^h p. m., Pikrinsublimat. *SS* stark schleimhaltige Drüsenschläuche, *SS'* schwächer schleimhältige (weniger färbbare), *SS''* erschöpfte Drüsenschläuche, *a* Schläuche mit Übergängen von schleimgefüllten in schleimleere Zellen. Vergr. 121.

Fig. 35. Querschnitt durch einen ausgedehnten Ausführungsgang einer typischen Schleimdrüse des Oesophagus aus der Nähe der Cardia mit theilweiser Umwandlung seiner Zellen in Schleimzellen und Bildung intraepithelialer Drüsenblasen. *E* typisches Cylinderepithel, *SE* Schleimzellen, *ID* intraepitheliale Drüsenblasen, *SA* Schleimschläuche. Object und Vergrösserung wie in Fig. 34.

Fig. 36. Querschnitt durch die rechte Seitenbucht des oberen Oesophagusabschnittes eines 43jährigen Mannes; 2^h p. m. Zenker. *PE* geschichtetes Pflasterepithel, *CE* einfaches Cylinderepithel, *PE'* Tangentialschnitt durch das Pflasterepithel einer Schleimhautfalte, *D* Drüsenschläuche, bei *DA* ampullenartig erweitert, *mm* Muscularis mucosae, *SD* typische Schleimdrüse des Oesophagus in der Submucosa, *L* Leukocytenansammlung. Vergr. 27.

Fig. 37. Ein Stück der Schleimhaut-Oberfläche von der Speiseröhren-Magengrenze des Menschen. *S* Oesophagusschleimhaut, in welche ein grober, vielfach und unregelmässig gezähnter Zacken *Z* der Magenschleimhaut *M* hineinragt. Im Bereich der letzteren die Mündungen der Magenvorräume sichtbar, und zwar in der rechten Hälfte viel

deutlicher als links. Bei *A* im Bereich des Oesophagusepithels ebenfalls einige Drüsenmündungen. Bei *W* zeigt die Schleimhaut-Oberfläche eine Art grober Felderung. Härtung in Müller'scher Flüssigkeit. Vergr. $4^1/_2$.

Fig. 38. Übersichtsbild der Oesophagus-Magengrenze am sagittalen Längsschnitt (parallel der Linie *SM* in Fig. 37). *Oe* Oesophagus, *M* Magen, *e* geschichtetes Pflasterepithel, *s* Schleimhaut, *mm* Muscularis mucosae, *d'* in derselben, *d* unter derselben gelegene Schleimdrüse *as* Ausführungsgang einer Schleimdrüse, *sm* Submucosa, *m* Muskelhaut des Oesophagus, Übergang des Pflasterepithels in das cylindrische Magenepithel, *cd* Cardiadrüsen, *ac* Ausführungsgänge derselben im Bereiche des Oesophagus, *sd* Schleimzellenschläuche, *l* Leukocytenansammlungen, *A* Arterien, *V* Venen. Vergr. $7^1/_2$.

Fig. 39. Ein anderer Längsschnitt durch dasselbe Object. *wd* erweiterte Drüsengänge, *dd* Drüsenschläuche mit Belegzellen. Die übrigen Bezeichnungen wie bei Fig. 38. Vergr. 121.

Fig. 40. Eine im Bereich des Oesophagus ausmündende Cardiadrüse desselben Mannes. *l* Schleimhautleisten, *g* glatte Muskelfasern, *a* Mündung der Drüse, *c* erweiterte Drüsenschläuche derselben, *ed* Drüsenendschläuche, *b* mit Belegzellen versehene Schläuche, *m* Muscularis mucosae. Vergrösserung 60.

Fig. 41. Eine ebensolche untere cardiale Oesophagusdrüse mit deutlich verästelten Schläuchen. *A* Ausführungsgang, auf der Spitze der Papille *P* ausmündend. *D* gewöhnliche Drüsenschläuche mit Cylinderepithel, *FD* Drüsenschläuche mit Belegzellen. Vergr. 45.

Fig. 42. Eine ebensolche cardiale Oesophagusdrüse mit blasenförmig erweitertem Ausführungsgang *DA*. *CE* hohes Cylinderepithel desselben, theilweise von der oberen Wand abgelöst. *D* einmündende, verästelte Drüsenschläuche, *B* bindegewebige Umhüllung des Drüsenkörpers, *M'* längs-, *M* circulärverlaufende Fasern der Muscularis mucosae. Vergr. 45.

Fig. 43. Oberflächenepithel einer Cardiadrüsengrube. *pZ* protoplasmatische Zellen mit Cuticularsaum *c*, *mZ* Beginn der Verschleimung, Vorwölbung des Cuticularsaumes, *BZ* Becherzellen. Vergr. 557.

Fig. 44. Helles Schleimepithel mit nahezu verschwundenem Cuticularsaum aus der Ampulle einer Cardiadrüse. Vergr. 557.

Fig. 45. Aus einem Längsschnitt durch die Cardiaregion des Magens vom Hingerichteten. *ac* Mündungen von Cardiadrüsen *cd* zwischen den dunklen Schleimdrüsenschläuchen *sd* mit Becherzellen. *mm* Muscularis mucosae, *mm'* emporgerückte Züge derselben, welche die Schleimdrüsenschläuche von den Körpern der eigentlichen Cardiadrüsen trennen. *s* Schleimhaut. Vergr. 45.

Fig. 46. Aus einem analogen Schnitte eine Reihe von Schleimdrüsenschläuchen bei stärkerer (100facher) Vergrösserung. *G* Magengruben mit schleimigem Inhalt, *dd* in denselben einmündende, dunkle Drüsenschläuche,

e Übergang eines solchen in einen hellen Schlauchabschnitt der tiefer gelegenen Cardiadrüsen. *E* Cylinderepithel mit Cuticularsaum, *B* Becherzellen.

Fig. 47. Querschnitt durch einen dunklen Becherzellenschlauch aus der Cardiadrüsenregion. *pZ* protoplasmatische Drüsenzellen, *BZ* Becherzellen, *mp* Membrana propria. Vergr. 557.

Fig. 48. Querschnitt durch einen Cardiadrüsenschlaueh mit Belegzellen. *DZ* gewöhnliche Drüsenzellen, welche die schleimige Umwandlung ihres Inhaltes zeigen, *bZ* Belegzellen, *bZ'* vom Lumen abgedrängte Belegzelle. Vergr. 557.

Fig. 49. Längsschnitt durch den Übergang des Oesophagus in die Cardia und die Fundusdrüsenregion des Magens. Fünfmonatlicher Embryo. *PE* geschichtetes Pflasterepithel des Oesophagus mit Gruppen cylindrischer Flimmerzellen, *CE* Cylinderepithel, *sz* Schleimzellen, *cd* Anlage der Cardiadrüsen, *md* Anlage der Fundusdrüsen. Der horizontale Strich zeigt die ausgelassene Strecke der Cardiadrüsenzone an. und *mm'* Muscularis mucosae, *m* Muscularis. Vergr. 121.

Fig. 50. Querschnitt durch den Schlauch einer oberen cardialen Oesophagusdrüse vom 11jährigen Mädchen. Müller'sche Flüssigkeit. Erklärung und Vergrösserung wie bei Fig. 48.